

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Энергетики и управления


Гудим А.С.

ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации (ГИА)

Направление подготовки	«Электроэнергетика и электротехника»
Направленность (профиль) образовательной программы	«Электропривод и автоматика»
Квалификация выпускника	«Магистр»
Год начала подготовки (по учебному плану)	«2021»
Форма обучения	«Заочная»
Технология обучения	традиционная

Трудоемкость, з.е.	Выпускающая кафедра
«9»	«ЭПАПУ»

Комсомольск-на-Амуре 2021

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «ЭПАПУ»

Протокол № 16-А от «1» марта 2021

Заведующий кафедрой «ЭПАПУ» Черный С.П.



СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ Поздеева Е.Е.



1 Общие положения

1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы *«Электропривод и автоматика»* по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», разработанной в Комсомольском-на-Амуре государственном университете, требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 года № 147.

1.2 Формы государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

включает:

- а) подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- б) подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

1.3 Нормативная база итоговой аттестации

1.3.1 Итоговая аттестация осуществляется в соответствии с нормативным документом университета **СТО У.016-2018 Итоговая аттестация студентов. Положение**. В указанном документе определены и регламентированы:

- общие положения по итоговой аттестации;
- правила и порядок организации и процедура проведения итоговой аттестации;
- обязанности и ответственность руководителя выпускной квалификационной работы;
- результаты государственной итоговой аттестации;
- порядок апелляции государственной итоговой аттестации;
- документация по государственной итоговой аттестации.

1.3.2 Оформление выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с требованиями **РД 013-2016 Текстовые студенческие работы. Правила оформления**.

2 Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу *магистратуры* (далее - выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

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

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- проектный

Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников:

- электрический привод и автоматика механизмов и технологических комплексов в различных отраслях хозяйства
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации

- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматизации, контроля и диагностики
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование
- электротехнологические установки и процессы, установки и приборы электронагрева

3 Требования к результатам освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные (таблица 1) и общепрофессиональные компетенции (таблица 2), установленные ФГОС ВО, а также профессиональные компетенции (таблица 3), установленные образовательной программой магистратуры, сформированные на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (40.180 Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования систем электропривода», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 апреля 2017 г. № 354н), а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли.

Таблица 1 – Универсальные компетенции выпускника

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции выпускника

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Планирование	ОПК -1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки
Исследования	ОПК-2. Способен применять современные методы

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
	исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

Таблица 3 – Профессиональные компетенции выпускника

Основание (профессиональный стандарт)	Код и наименование профессиональной компетенции
40.180 «Специалист в области проектирования систем электропривода» Обобщенная трудовая функция: С. Разработка проекта системы электропривода	ПК-1. Способность к расчету и моделированию различных блоков систем электроприводов
40.180 «Специалист в области проектирования систем электропривода» Обобщенная трудовая функция: С. Разработка проекта системы электропривода	ПК-2 Способность к разработке технических решений отдельных частей систем электроприводов по заданным параметрам
40.180 «Специалист в области проектирования систем электропривода» Обобщенная трудовая функция: С. Разработка проекта системы электропривода	ПК-3 Способность к обеспечению мероприятий по защите авторских прав на решения, содержащиеся в разрабатываемом проекте

4 Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа.

Распределение объема государственной итоговой аттестации представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Объем государственной итоговой аттестации по составу

Элемент ГИА	Контролируемые результаты освоения образовательной программы	Форма проведения	Трудоемкость (в часах)
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			
Вопросы и практические задания государственного экзамена	УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6 УК-1; ОПК-1, ОПК-2	Опосредованно* Подготовка ответа на теоретические вопросы, выполнение практических заданий	108
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы			
Выпускная квалификаци-	ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Защита выпускной квалифика-	216

Элемент ГИА	Контролируемые результаты освоения образовательной программы	Форма проведения	Трудоемкость (в часах)
онная работа		ционной работы	
Итого	–	–	324

* На основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана.

5 Программа государственного экзамена и рекомендации обучающимся по подготовке к нему

5.1 Виды проведения государственного экзамена

Письменный экзамен.

5.2 Оценочные материалы для проведения ГЭ

Билет по проверке общепрофессиональных и профессиональных компетенций состоит из двух теоретического вопроса по разным дисциплинам и одного практического задания / задачи.

В структуру государственного экзамена входят вопросы по учебным дисциплинам (модулям), результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников:

- Теория и практика научных исследований;
- Современные принципы построения электроприводов
- Интеллектуальные системы управления электроприводами;
- Методы и средства решения прикладных задач в энергетике и электротехнике

Перечень вопросов и типовых практических заданий (задач), критерии и показатели оценивания представлены в разделе 7.

5.3 График подготовки, организации и проведения ГЭ

Таблица 5 – График подготовки, организации и проведения ГЭ

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Формирование программы государственного экзамена по направлению подготовки	За 7 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой, Ведущие преподаватели
Подготовка вопросов к государственному экзамену	За 6 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой, Преподаватели кафедры
Выдача вопросов государственного экзамену выпускникам	За 6 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой
Организация обзорных лекций и консультаций по направлению подготовки	За 3 мес. до ГЭ по КУГ	Преподаватели кафедры
Подготовка и утверждение комплектов билетов	За 3 мес. до ГЭ по КУГ	Председатель ГЭК, Зав. кафедрой
Утверждение расписания государственного экзамена и информирование обучающихся	За 1 мес. до ГЭ по КУГ	Ведущий специалист УМУ, зав. кафедрой
Приказ о допуске обучающихся к государственному экзамену	Не позднее 3 дней до ГЭ	Декан факультета

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Проведение государственного экзамена	По приказу	ГЭК

5.4 Рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ

Государственный экзамен - это завершающий этап подготовки *магистра*, механизм выявления и оценки результатов обучения и установления соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки.

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к государственному экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На государственном экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения.

В период подготовки к государственному экзамену студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют знания. Подготовка к государственному экзамену включает в себя два этапа: самостоятельная работа в течение всего периода обучения; непосредственная подготовка в дни, предшествующие государственному экзамену по темам учебных дисциплин, выносимым на государственную аттестацию.

При подготовке к государственному экзамену студентам целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, основную и дополнительную литературу.

Особо следует обратить внимание на умение использовать программу государственной итоговой аттестации в части ГЭ, раздел 7. Она включает в себя вопросы для государственного экзамена. Поэтому студент, заранее изучив содержание государственного экзамена, сможет лучше сориентироваться в вопросах, стоящих в его билете.

Формулировка вопросов экзаменационного билета совпадает с формулировкой перечня рекомендованных для подготовки вопросов государственного экзамена.

Как соотносить конспект лекций и учебники при подготовке к экзамену? Было бы ошибкой главный упор делать на конспект лекций, не обращаясь к учебникам и, наоборот недооценивать записи лекций. Рекомендации здесь таковы. При проработке той или иной темы курса сначала следует уделить внимание конспектам лекций, а затем учебникам или интернет-источникам. Дело в том, что "живые" лекции обладают рядом преимуществ: они более оперативно иллюстрируют состояние научной проработки того или иного теоретического вопроса, дают ответ с учетом новых теоретических разработок, т.е. отражают самую "свежую" информацию. Для написания же и опубликования печатной продукции нужно время. Отсюда изложение некоторого учебного материала быстро устаревает.

Традиционно студенты задают вопрос, каким пользоваться учебником при подготовке к экзамену? Однозначно ответить на данный вопрос нельзя. Не бывает идеальных учебников, они пишутся представителями различных школ, научных направлений, и поэтому в каждом из них есть свои достоинства и недостатки, чему-то отдается предпочтение, что-то недооценивается либо вообще не раскрывается. Отсюда, для сравнения учебной информации и полноты картины необходим конспект лекций, а также в обязательном порядке использовать как минимум два учебных источника.

Надо ли делать письменные пометки, прорабатывая тот или иной вопрос? Однозначного ответа нет. Однако, для того, чтобы быть уверенным на экзамене, необходимо при подготовке тезисно записать ответы на наиболее трудные, с точки зрения студента, вопросы. Запись включает дополнительные (моторные) ресурсы памяти.

Представляется крайне важным посещение студентами проводимой перед государственным экзаменом консультации. Здесь есть возможность задать вопросы преподавателю по тем разделам и темам, которые недостаточно или противоречиво освещены в учебной, научной литературе или вызывают затруднение в восприятии.

Важно, чтобы студент грамотно распределил время, отведенное для подготовки к государственному экзамену. В этой связи целесообразно составить календарный план подготовки к

экзамену, в котором в определенной последовательности отражается изучение или повторение всех экзаменационных вопросов. Подготовку к экзамену студент должен вести ритмично и систематично.

Зачастую студенты выбирают "штурмовой метод", когда подготовка ведется хаотично, материал прорабатывается бессистемно. Такая подготовка не может выработать прочную систему знаний. Поэтому знания, приобретенные с помощью подобного метода, в лучшем случае закрепляются на уровне представления.

Во время экзамена за отведенное для подготовки время студент должен сформулировать четкий ответ по каждому вопросу билета. Во время подготовки рекомендуется не записывать на лист ответа все содержание ответа, а составить развернутый план, которому необходимо следовать во время сдачи экзамена.

Отвечая на экзаменационные вопросы, необходимо придерживаться определенного плана ответа, который не позволит студенту уйти в сторону от содержания поставленных вопросов. При ответе на экзамене допускается многообразие мнений. Приветствуется, если студент не читает с листа, а свободно излагает материал, ориентируясь на заранее составленный план.

К выступлению выпускника на государственном экзамене предъявляются следующие требования:

- ответ должен строго соответствовать объему вопросов билета;
- ответ должен полностью исчерпывать содержание вопросов билета;
- ответ должен соответствовать определенному плану, который рекомендуется огласить в начале выступления;
- выступление на государственном экзамене должно соответствовать нормам и правилам публичной речи, быть четким, обоснованным, логичным.

Во время ответа на поставленные вопросы надо быть готовым к дополнительным или уточняющим вопросам. Дополнительные вопросы задаются членами государственной комиссии в рамках билета и связаны, как правило, с неполным ответом. Уточняющие вопросы задаются, чтобы конкретизировать мысли студента. Полный ответ на уточняющие вопросы лишь усиливает эффект общего ответа студента.

Итоговая оценка знаний предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных теоретических положений, понятий и категорий. Оценивается так же культура речи, грамотное комментирование, приведение примеров, умение связывать теорию с практикой, творчески применять знания к неординарным ситуациям, излагать материал доказательно, полемизировать там, где это необходимо.

6 Выпускная квалификационная работа и рекомендации обучающимся по подготовке к защите и защите ВКР

Выпускная квалификационная работа магистра по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» представляет собой законченную разработку, в которой должны быть изложены вопросы в области автоматизированного электропривода и автоматизации промышленных установок (принципы построения электроприводов, управление электроприводами, идентификация систем электроприводов, интеллектуальные системы управления).

6.1 Вид выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется в виде магистерской диссертации.

Тематика ВКР, критерии и показатели оценивания приведены в разделе 7.

6.2 Цель выполнения выпускной квалификационной работы

Выполнение ВКР имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний по направлению подготовки;
- развитие навыков обобщения практических материалов, критической оценки теоретических положений и выработки своей точки зрения по рассматриваемой проблеме;

- развитие умения аргументировано излагать свои мысли и формулировать предложения;
- выявление у обучающихся творческих возможностей и готовности к практической деятельности в условиях современной экономики.

6.3 Перечень рекомендуемой литературы для выполнения ВКР

Список основной литературы

1. Автоматизированные электроприводы постоянного тока с широтно-импульсными преобразователями / М.Е. Гольц, А.Б. Гудзенко, В.М. Остреров и др. М.: Энергия, 1972.
2. Справочник по автоматизированному электроприводу. / Под ред. В.А. Елисеева и А.В. Шинявского. М.: Энергоатомиздат, 2010 - 616с.
3. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. - М.: КноРус, 2013. - 800 с.
4. Каган, Б.М. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики / Б.М. Каган, В.В. Стамин. - М.: Энергоатомиздат, 1987.
5. Правила устройства электроустановок в вопросах и ответах. Раздел 4. Распределительные устройства и подстанции. Пособие для изучения и подготовки к проверке знаний; НЦ ЭНАС - Москва, 2005. - 310 с.
6. Щербаков Е. Ф., Александров Д. С., Дубов А. Л. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях; Форум - Москва, 2010. - 496 с. - Режим доступа: <http://www.znaniyum.com>
7. Соколовский Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием. - М.: Академия, 2006. - с.
8. Панкратов, В. В. Избранные разделы современной теории автоматического управления/Панкратов В.В., Нос О.В., Зима Е.А. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 223 с.: ISBN 978-5-7782-1810-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniyum.com/catalog/product/548433> (дата обращения: 13.12.2021). – Режим доступа: по подписке.
9. Иващенко, Н.Н. Автоматическое регулирование: теория и элементы систем: Учебник / Н. Н. Иващенко. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1978; 1973. - 736с.
10. Терехов, В.М., Осипов, О.И. Системы управления электроприводов./Учебник для вузов. 301с. М.: Академия.- 2008
11. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации. Практический курс : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - Москва : Логос, 2020. - 424 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-540-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniyum.com/catalog/product/1212440> (дата обращения: 13.12.2021). – Режим доступа: по подписке.
12. Струченков, В. И. Прикладные задачи оптимизации. Модели, методы, алгоритмы: Практическое пособие / Струченков В.И. - Москва :СОЛОН-Пр., 2016. - 314 с.: ISBN 978-5-91359-191-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniyum.com/catalog/product/905033> (дата обращения: 13.12.2021)

Список дополнительной литературы

1. Борцов Ю.А., Соколовский Г.Г. Тиристорные системы электропривода с упругими связями. Л.: Энергия 1979.
2. Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники: курс лекций / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. - М.: ИНТУИТ.РУ, 2003. - 440 с.
3. Новиков, Ю. В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 405 с. — ISBN 978-5-4497-0677-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97564.html> (дата обращения: 13.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Иванников, А.Д. Моделирование микропроцессорных систем / А.Д. Иванников. - М.: Энергоатомиздат, 1990.
5. Калабегов, Б.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы / Б.А. Калабегов. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. - 336 с.
6. Воронницкий В.Э., Калинкина М.А., Комкова Е.В., Пятигор В.И. Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях. Динамика, структура, методы анализа и мероприятия // Энергосбережение. 2005. №2. С. 90-94 и №3. С. 92-97.
7. Лисицын Н.В. Анализ динамики потребления электроэнергии в России за 1990-2001 гг. // Энергетик, 2003, № 1.
8. Кандрашина Е.Ю. Представление знаний о времени и пространстве в интеллектуальных системах / Под ред. Д.А. Пospelова. – М.: Наука, 1989.
9. Смирнов, Ю.А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей: Учебное пособие / Ю.А. Смирнов, А.В. Муханов. - СПб.: Лань, 2012. - 624 с.
10. А. да Роза Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы; Интеллект, МЭИ - Москва, 2010. - 704 с.
11. Беликов С. Е., Котлер В. Р. Малые котлы и защита атмосферы; Аква-Терм - Москва, 2008. - 212 с.
12. Положение об организации в Министерстве промышленности и энергетике Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям. Порядок расчета и обоснования нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям. Утверждены Приказом Минпромэнерго РФ от 04.10.2005 N 267 "Об организации в Министерстве Промышленности и энергетике Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям".
13. В. А. Боровиков, В.К. Косарев, Г. А. Ходот. Электрические сети энергетических систем. Учебник для техникумов. Изд. 3-е, переработанное. Л., "Энергия", 1977
14. Искусственный интеллект: В 3 кн. Кн. 1. Системы общения и экспертные системы: Справочник / Под ред. Э.В. Попова. - М.: Радио и связь, 1990.
15. Чистов В.П., Бондаренко В.И., Святославский В.А. Оптимальное управление электрическими приводами. М.: Энергия, 1968.
16. Быстрицкий Г. Ф. Основы энергетике; КноРус - Москва, 2011. - 352 с.
17. Шрейнер, Р.Т. Оптимальное частотное управление асинхронными электроприводами / Р. Т. Шрейнер, Ю. А. Дмитриенко ; - Кишинев : Штиинца, 1982. - 224 с.

6.4 График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Таблица 6 – График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Представление тем ВКР, выбор темы и руководителя ВКР	за 7 мес. до защиты ВКР по КУГ	Преподаватели кафедры, Обучающиеся
Подача заявления о закреплении темы и руководителя ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Обучающийся
Подготовка приказа по утверждению тем и руководителей ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Зав. кафедрой Руководители ВКР
Составление и утверждение заданий на ВКР и календарного графика на ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Организация консультаций и нормоконтроль	В течение преддипломной практики и выполнения ВКР по КУГ	Зав. кафедрой
Контроль за ходом выполнения ВКР I этап (30%) II этап (80%)	I этап (30%) - начало преддипломной практики по КУГ	Руководители ВКР, Зав. кафедрой

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
III этап (100%)	II этап (80%) - окончание преддипломной практики по КУГ III этап (100%) за неделю до защиты ВКР по приказу	
Утверждение и предоставление дат защиты ВКР	за 1 мес. до защиты ВКР по КУГ	Зав. кафедрой, Секретарь ГЭК
Назначение рецензентов	за 1 месяц до защиты ВКР	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Представление на кафедру письменного отзыва о работе обучающегося в период подготовки ВКР (далее - отзыв).	после завершения подготовки обучающимся ВКР за 7 дней до защиты ВКР	Руководители ВКР,
Получение отзыва руководителя, рецензии	за 5 календарных дней до защиты ВКР	Обучающийся
Подготовка проекта приказа о допуске к защите ВКР	не позднее 3 дней до защиты ВКР	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК
Передача в ГЭК ВКР, отзыва и рецензии	не позднее 2 дней до защиты ВКР	Обучающийся, руководитель ВКР
Защита ВКР в ГЭК	По приказу	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК

6.5 Рекомендации обучающимся по подготовке к защите ВКР

6.5.1 Планирование самостоятельной работы выпускников

Таблица 7 – График организации самостоятельной работы выпускников по подготовке к защите ВКР

Этапы работ	Срок
1. Сбор, изучение и систематизация учебной, научно-технической литературы, учебно-методической документации и патентной информации.	По согласованию с руководителем ВКР
2. Разработка общей части (введения, теоретической главы) работы.	
3. Технологические разработки. Этапы решения поставленной задачи. Подготовка аналитической и практической глав.	
4. Написание заключения и аннотации.	
5. Окончательное оформление расчетно-пояснительной записки и графических материалов.	
6. Подготовка на проверку и подпись ВКР руководителю.	
7. Подготовка на проверку и подпись ВКР заведующему кафедрой. Получение допуска к защите.	

6.5.2 Структура ВКР. Требования к ее содержанию

Структура выпускной работы включает: введение, 3 главы с разбивкой на параграфы, заключение, а также список использованных источников и приложения. Объем работы – в пределах 90 печатных страниц.

Во введении обосновывается выбор темы, ее актуальность, формулируются цель и задачи исследования. Здесь отражается степень изученности рассматриваемых вопросов в научной и практической литературе, оговаривается предмет и объект исследования, конкретизируется круг вопросов, подлежащих исследованию. По объему введение не превышает 3 страниц.

Первая глава имеет теоретический характер. В ней на основе изучения литературы, дискуссионных вопросов, систематизации современных исследований рассматриваются возникновение, этапы исследования проблем, систематизируются позиции российских и зарубежных ученых и обязательно аргументируется собственная точка зрения обучающегося относительно понятий, проблем, определений, выводов.

Вторая и последующие главы носят аналитический и прикладной характер, раскрывающий содержание проблемы. В них на конкретном практическом материале освещается фактическое состояние проблемы на примере конкретного объекта. Достаточно глубоко и целенаправленно анализируется и оценивается действующая практика, выявляются закономерности и тенденции развития на основе использования собранных первичных документов, статистической и прочей информации за предоставленный для данного исследования период (как правило, не менее трех лет).

Содержание этих глав является логическим продолжением первой теоретической главы и отражает взаимосвязь теории и практики, обеспечивает разработку вопросов плана работы и выдвижение конкретных предложений по исследуемой проблеме.

Заключение содержит выводы по теме ВКР и конкретные предложения по исследуемым вопросам. Они должны непосредственно вытекать из содержания выпускной работы и излагаться лаконично и четко. По объему заключение не превышает 3 страниц.

7 Фонд оценочных средств для проведения ГИА

7.1 Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 8 – Паспорт фонда оценочных средств

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>УК-1.1 Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа.</p> <p>УК-1.2 Умеет получать новые знания на основе методов научного познания; собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.</p> <p>УК-1.3 Владеет навыками исследования в сфере профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования и высказывания аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситу-</p>	Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ	см. п. 7.3

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>аций.</p> <p>УК-2.1 Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе.</p> <p>УК-2.2 Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы.</p> <p>УК-2.3 Владеет навыками управления проектной деятельностью в области, соответствующей профессиональной деятельности; навыками анализа проектной документации, а также навыками разработки и реализации программы проекта в профессиональной области.</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана	см. п. 7.2
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1 Знает стратегии и принципы командной работы, проблемы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; нормативные правовые акты в сфере профессиональной деятельности; методы научного исследования в сфере управления человеческими ресурсами.</p> <p>УК-3.2 Умеет: определять стиль управления руководства командой; вырабатывать командную стратегию; владеет технологиями реализации основных функций управления в сфере профессиональной деятельности, а также осуществлять исследования, анализировать и интерпретировать их результаты в области управления человеческими ресурсами.</p> <p>УК-3.3 Владеет навыками организации</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана	см. п. 7.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	и управления командным взаимодействием при решении задач профессиональной деятельности, навыками работы в команде.		
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК-4.1 Знает компьютерные технологии и информационную инфраструктуру в организации; основы и значение коммуникации в профессиональной сфере; современные средства информационно-коммуникационных технологий, особенности академического и профессионального взаимодействия в том числе на иностранном языке .</p> <p>УК-4.2 Умеет создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стиля по профессиональным вопросам; анализировать систему коммуникационных связей в организации; применять современные коммуникационные средства и технологии в профессиональном взаимодействии.</p> <p>УК-4.3 Владеет принципами формирования системы коммуникации, навыками осуществления устного и письменного профессионального и академического взаимодействия, в том числе на иностранном языке; владеет технологией построения эффективной коммуникации в организации; передачей профессиональной информации в информационно-телекоммуникационных сетях с использованием современных средств информационно-коммуникационных технологий.</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана	см. п. 7.2
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.1 Знает психологические основы социального межкультурного взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач; основные принципы и методы организации деловых контактов с учетом национальных, этнокультурных и конфессиональных особенностей потенциальных коммуникаторов.</p> <p>УК-5.2 Умеет грамотно, доступно излагать информацию в процессе профессионального взаимодействия; соблюдать этические нормы межкуль-</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана	см. п. 7.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	<p>турного взаимодействия; анализировать и реализовывать социальное взаимодействие с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей оппонентов.</p> <p>УК-5.3 Владеет навыками организации продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; преодолением коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия.</p>		
<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1 Знает теоретические основы саморазвития, самореализации, самосовершенствования, а также способы и методы использования собственного потенциала; деятельностный подход в исследовании личностного развития; методы самооценки.</p> <p>УК-6.2. Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), и оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания; определять приоритеты собственной деятельности и саморазвития и способы их совершенствования на основе самооценки; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач.</p> <p>УК-6.3 Владеет навыками определения приоритетов личностного роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки; принятия решений и их реализации в плане профессионального и личностного самосовершенствования; навыками планирования собственной профессиональной карьеры.</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана</p>	<p>см. п. 7.2</p>
<p>ОПК -1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки</p>	<p>ОПК -1.1. Формулирует цели и задачи исследования.</p> <p>ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач.</p> <p>ОПК -1.3. Выбирает критерии принятия решения.</p>	<p>Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</p>	<p>см. п. 7.4 см. п. 7.4</p>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Знает-методы проведения исследований, современные принципы построения электроприводов ОПК-2.2. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи, проводит анализ полученных результатов. ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы.	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ	см. п. 7.4 см. п. 7.3
ПК-1 Способен к расчету, моделированию и испытаниям различных блоков систем электроприводов	ПК-1.1 Знает основные методы анализа и программные средства моделирования систем электропривода ПК-1.2 Умеет применять специализированные средства моделирования для анализа и синтеза систем электропривода ПК-1.3 Владеет приемами моделирования узлов и систем электропривода с помощью специализированных средств	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.4
ПК-2 Способен к разработке технических решений отдельных частей систем электроприводов по заданным параметрам	ПК- 2.1. Знает существующие системы электроприводов, разработанные отечественными и зарубежными производителями. ПК- 2.2. Умеет применять правила разработки системы электропривода, удовлетворяющей заданным показателям качества ПК- 2.3. Владеет приемами объединения отдельных частей системы электропривода в единую систему с заданными критериями качества	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.4
ПК-3 Способен к обеспечению мероприятий по защите авторских прав на решения, содержащиеся в разрабатываемом проекте	ПК- 3.1. Знает требования нормативных документов в области патентования ПК- 3.2. Умеет выявлять аспекты, характеризующие патентную чистоту разрабатываемых систем электропривода ПК- 3.3. Владеет навыками подготовки первичных материалов для составления заявки на изобретение	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.4

7.2 Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых опосредованно в процессе ГИА на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана

Опосредованно в процессе ГИА в рамках государственного экзамена, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, оценивается уровень сформированности следующих компетенций: УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6.

Критерии оценки данных компетенций:

- компетенция сформирована на **базовом уровне**, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, направленным на ее формирование, меньше 4 баллов;

- компетенция сформирована на **высоком уровне**, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов.

Информация об уровне сформированности компетенций, контролируемых опосредованно в рамках государственного экзамена на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, вносится в сводный оценочный лист выпускника (приложение 1).

7.3 Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых в процессе государственного экзамена

7.3.1 Перечень контрольных заданий или иных материалов, выносимых для проверки на ГЭ

Перечень вопросов и типовых практических заданий (задач) представлены таблице 9 и таблице 10 соответственно.

Таблица 9 – Перечень вопросов к государственному экзамену

№ вопроса	Содержание вопроса	Рекомендуемая литература
Методы и средства решения прикладных задач в энергетике и электротехнике		
1	Цели, задачи и методики нормирования удельных расходов энергоносителей	1. Кузнецова, И. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / И. В. Кузнецова, И.
2	Энергетические обследования и аудиты. Цели и порядок проведения.	И. Гильмутдинов ; под редакцией А. Н. Сабирзянов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 125 с. — ISBN 978-5-7882-2125-0. — Текст : электронный
3	Энергетические балансы. Цели составления энергетических балансов. Показатели энергоэффективности макроэкономического уровня: энергопотребление на душу населения, энергетическая интенсивность (энергоёмкость).	// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:
4	Цели и задачи регулирования потерь напряжения в электрических сетях и пути их решения	https://www.iprbookshop.ru/79603.html (дата обращения: 16.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5	Задачи снижения потребления электроэнергии электроприводами турбомеханизмов	2. Стрельников, Н. А. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / Н. А. Стрельников. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический

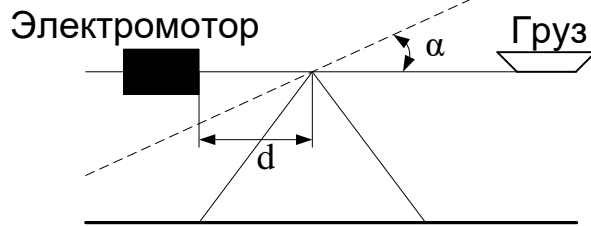
		<p>университет, 2013. — 100 с. — ISBN 978-5-7782-2193-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/45457.html (дата обращения: 16.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей</p> <p>3. Комплексные исследования энергоблоков электростанций и энергоустановок : монография / П. А. Щинников, Г. В. Ноздренко, О. В. Боруш [и др.] ; под редакцией П. А. Щинникова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 500 с. — ISBN 978-5-7782-4127-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/98713.html (дата обращения: 16.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей</p>
Теория и практика научных исследований		
1	Что такое методология?	1. Мокий, М.С. Методология научных исследований / М.С. Мокий, А.Л. Никифоров, В.С. Мокий - М. Юрайт, 2015. – 255с.
2	В чем заключается репродуктивная и продуктивная деятельность человека?	2. Новиков, А. М. Методология научного исследования : учебное пособие / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. — Москва : Либроком, 2010. — 280 с. — ISBN 978-5-397-00849-5. —
3	Что означает понятие «организация»?	Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/8500.html (дата обращения: 16.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4	Что такое наука, и какими признаками она характеризуется?	3. Пещеров, Г. И. Методология научного исследования : учебное пособие / Г. И. Пещеров, О. Н. Слоботчиков. — Москва : Институт мировых цивилизаций, 2017. — 312 с. — ISBN
5	Что такое знание? Виды знаний.	
6	Перечислите основные структурные элементы познания.	
7	Что такое научно-исследовательская работа?	
	Какова цель научного исследования?	
	Перечислите виды научных исследований.	
	Перечислите структурные единицы научного направления.	
	Чем обосновывается актуальность темы научно-исследовательской работы?	
	Что такое научная новизна и её элементы?	
	Опишите этапы научно-исследовательской работы.	
	Какие виды рабочих записей вы знаете?	
	Как составляется уточненный список исходных источников информации?	

	Что такое УДК?	978-5-9500469-0-2. — Текст :
	Какие существуют принципы отбора и оценки фактического материала?	электронный // Электронно-библиотечная система IPR
	Модели теоретического исследования.	BOOKS : [сайт]. — URL:
	Роль эксперимента в научном исследовании?	https://www.iprbookshop.ru/77633.html (дата обращения:
	Виды экспериментов.	16.12.2021). — Режим доступа:
	Вычислительного эксперимент	для авторизир. пользователей
Интеллектуальные системы управления электроприводами;		
1	Нечеткие множества. Основные характеристики нечетких множеств.	1. Соловьев, В.А. Искусственный интеллект в задачах управления. Интеллектуальные системы управления технологическими процессами: учебное пособие для вузов / В. А. Соловьев, С. П. Черный. - Владивосток: Дальнаука, 2010. - 265с.
2	Логические операции над нечеткими множествами.	2. Сосинская, С.С. Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний: учебное пособие для вузов / С. С. Сосинская. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2015; 2014. - 215с.
3	Алгебраические операции над нечеткими множествами.	3. Советов, Б.Я. Интеллектуальные системы и технологии: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. - М.: Академия, 2013. - 318с.
4	Нечеткая и лингвистическая переменные.	
5	Нечеткие числа. Операции над нечеткими числами.	
6	Нечеткие отношения. Операции над нечеткими отношениями.	
Современные принципы построения электроприводов		
1	Характеристика и критерии задач оптимального управления технологическими процессами и объектами	1. Панкратов, В. В. Избранные разделы современной теории автоматического управления/Панкратов В.В., Нос О.В., Зима Е.А. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 223 с.: ISBN 978-5-7782-1810-9. - Текст : электронный. - URL:
2	Теоретические аспекты синтеза оптимальных по точности систем электропривода	https://znanium.com/catalog/product/548433 (дата обращения: 18.10.2021). – Режим доступа: по подписке.
3	Синтез оптимальных по быстродействию систем электропривода	2. Чернышев, А. Ю. Электропривод переменного тока: Учебное пособие / Чернышев А.Ю., Дементьев Ю.Н., Чернышев И.А., - 2-е изд. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 210
4	Синтез систем электропривода с адаптацией к внешним возмущениям	
5	Адаптивные системы электропривода с переменной структурой. Скользящие режимы	

	с.: ISBN 978-5-4387-0556-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/701918 (дата обращения: 18.10.2021). – Режим доступа: по подписке. 3 Борцов Ю.А. Автоматизированный электропривод с упругими связями / Ю.А. Борцов, Г.Г. Соколовский. – Л.: Энергоиздат, 1992. – 202 с.
--	---

Таблица 10 – Практические задания (задачи) выносимые на ГЭ

№ задания	Содержание задания																																
1	Некоторая нечеткая база знаний описывает зависимость между возрастом водителя (x) и возможностью дорожно-транспортного происшествия (y): Если x = Молодой, то y = Высокая; Если x = Средний, то y = Низкая; Если x = Очень старый, то y = Высокая. По нечеткой базе знаний выполнить нечеткий логический вывод при значении входной переменной $x = 28$																																
2	Известна нечеткая база знаний: Если x=низкий, то $y = 3x$; Если x=высокий, то $y = 3 - x$. Функции принадлежности термов заданы следующими выражениям: $\mu_{\text{низкий}}(x) = \exp\left(-\frac{x^2}{0.18}\right)$ и $\mu_{\text{высокий}}(x) = \exp\left(-\frac{(x-1)^2}{0.18}\right), x \in [0, 1].$ Необходимо выполнить нечеткий логический вывод при значении входной переменной $x = 0.4$.																																
3	Пусть заданы нечеткие множества $A = 0,4/x_1 + 0,2/x_2 + 0/x_3 + 1/x_4$ $B = 0,7/x_1 + 0,9/x_2 + 0,1/x_3 + 1/x_4$ Определить основные логические операции																																
4	Пусть заданы два нечетких отношения: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>R_1</td> <td>y_1</td> <td>y_2</td> <td>y_3</td> </tr> <tr> <td>x_1</td> <td>0,1</td> <td>0,7</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>x_2</td> <td>1</td> <td>0,5</td> <td>0</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>R_2</td> <td>z_1</td> <td>z_2</td> <td>z_3</td> <td>z_4</td> </tr> <tr> <td>y_1</td> <td>0,9</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>y_2</td> <td>0,3</td> <td>,6</td> <td>0</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>y_3</td> <td>0,1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,5</td> </tr> </table> Записать для данных отношений \max - \min композицию.	R_1	y_1	y_2	y_3	x_1	0,1	0,7	0,4	x_2	1	0,5	0	R_2	z_1	z_2	z_3	z_4	y_1	0,9	0	1	0,2	y_2	0,3	,6	0	0,9	y_3	0,1	1	0	0,5
R_1	y_1	y_2	y_3																														
x_1	0,1	0,7	0,4																														
x_2	1	0,5	0																														
R_2	z_1	z_2	z_3	z_4																													
y_1	0,9	0	1	0,2																													
y_2	0,3	,6	0	0,9																													
y_3	0,1	1	0	0,5																													
5	Пусть эксперт определяет толщину выпускаемого изделия при помощи следующих понятий: «малая толщина», «средняя толщина», «большая толщина», при этом минимальная толщина изделия составляет 10 мм, а максимальная – 80 мм. Необходимо формализовать такое описание при помощи лингвистической переменной.																																
6	Процесс взвешивания на балансных весах происходит с помощью fuzzy- регулятора, который управляет электромотором противовеса. Управляющее напряжение u на электромотор подается в зависимости от угла наклона балансира α и расстояния d между электромотором и точкой опоры на основе экспертных знаний. u - управляющее напряжение																																



Взаимосвязь между устанавливаемым напряжением u [В], измеренным расстоянием d [см] и измеренным углом отклонения от положения равновесия α [°] задается базой правил следующего вида:

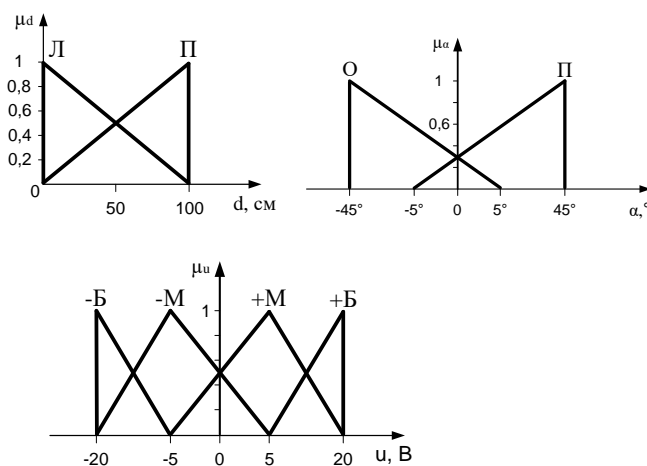
ЕСЛИ $d = \text{слева (Л)}$ И $\alpha = \text{положителен (П)}$ ТО $u = \text{быстро к опоре (+Б)}$

ЕСЛИ $d = \text{справа(П)}$ И $\alpha = \text{положителен (П)}$ ТО $u = \text{медленно к опоре (+М)}$

ЕСЛИ $d = \text{слева (Л)}$ И $\alpha = \text{отрицателен (О)}$ ТО $u = \text{медленно от опоры (-М)}$

ЕСЛИ $d = \text{справа(П)}$ И $\alpha = \text{отрицателен (О)}$ ТО $u = \text{быстро от опоры (-Б)}$

Функции принадлежности:



Рассчитать выходное нечеткое множество и четкое значение с использованием метода первого максимума при $d = 10$ см и $\alpha = 20^\circ$ для max-min механизма нечетких логических выводов.

Пример экзаменационного билета:

Вопрос 1 Модели теоретического исследования.

Вопрос 2 Характеристика и критерии задач оптимального управления технологическими процессами и объектами.

Практическое задание (задача) 1

Пусть эксперт определяет толщину выпускаемого изделия при помощи следующих понятий: «малая толщина», «средняя толщина», «большая толщина», при этом минимальная толщина изделия составляет 10 мм, а максимальная – 80 мм. Необходимо формализовать такое описание при помощи понятия лингвистической переменной.

7.3.2 Показатели и критерии оценки результатов ГЭ

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам государственного экзамена необходимо учитывать следующие критерии:

- знание учебного материала (учебных дисциплин);
- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;
- способность к абстрактному логическому мышлению;
- умение выделить проблемы;
- умение определять и расставлять приоритеты;
- умение аргументировать свою точку зрения.

Описание показателей и критериев оценивания результатов государственного экзамена, а также шкалы оценивания приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Показатели, критерии оценивания результатов ГЭ

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки практического задания экзамена
Высокий уровень – оценка «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> - знание учебного материала (учебных дисциплин); - знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников; - способность к абстрактному логическому мышлению; - умение выделить проблемы; - умение определять и расставлять приоритеты; - умение аргументировать свою точку зрения; - умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения приклад- 	<p>1. полно раскрыто содержание материала билета; 2. материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, с точной терминологией; 3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; 4. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; 5. ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; 6. допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию; 7. высокий уровень сформированности универсальных компетенций.</p>	<p>при правильном численном ответе, полученном на основании решения по правильной расчетной схеме и корректно записанным расчетным формулам</p>
Средний уровень –		ответ удовлетворяет в основном требованиям на	представлено решение зада-

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки практического задания экзамена
оценка «хорошо»	<p>ных проблем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа; - уровень сформированности универсальных компетенций. 	<p>оценку «5», но при этом имеет недостатки: 1. в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</p> <p>2. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;</p> <p>3. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора;</p> <p>4. базовый или высокий уровень сформированности универсальных компетенций.</p>	<p>чи по правильно записанным расчетным формулам, но при неполучении правильного численного решения в результате допущенных численных ошибок в расчетах</p>
Низкий уровень – оценка «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> - знание учебного материала (учебных дисциплин); - знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников; - способность к абстрактному логическому мышлению; - умение выделить проблемы; - умение определять и представлять приоритеты; - умение аргументировать свою точку зрения; - умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем; 	<p>1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы достаточные умения для усвоенного материала; 2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов; 3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации; 4. базовый или высокий уровень сформированности универсальных компетенций.</p>	<p>при отсутствии правильного численного ответа, но при правильно выбранной схеме ее решения и расчетных формулах, в которых, однако, имеются ошибки, не имеющие принципиального значения</p>
Недостаточный уровень - оценка «неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> - умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем; - общий (культурный) и специальный (профессиональный) 	<p>1. не раскрыто основное содержание учебного материала; 2. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; 3. допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не ис-</p>	<p>выставляется при полностью неправильном решении</p>

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки практического задания экзамена
	язык ответа. - уровень сформированности универсальных компетенций.	правлены после наводящих вопросов; 4. не сформированы компетенции, умения и навыки; 5. базовый уровень сформированности универсальных компетенций.	

7.4 Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых в процессе защиты выпускной квалификационной работы

К выпускной квалификационной работе предъявляются следующие основные **требования**:

- раскрытие актуальности, теоретической и практической значимости темы;
- правильное использование законодательных и нормативных актов, методических, учебных пособий, а также научных и других источников информации, их критическое осмысление, и оценка практических материалов по выбранной теме;
- демонстрация способности владения современными методами и методиками при расчете и проектировании систем автоматизированного электропривода и автоматизации технологических установок;
- полное раскрытие темы выпускной квалификационной работы, аргументированное обоснование выводов и формулировка предложений, представляющих научный и практический интерес, с обязательным использованием практического материала, в том числе проблемные задачи возникающие при проектировании и расчете систем автоматизированного электропривода и автоматизации технологических установок (повышение уровня автоматизации, энергоэффективности, оптимизации технологических показателей);
- раскрытие способностей обеспечения систематизации и обобщения собранных по теме материалов, развития навыков самостоятельной работы при проведении научного исследования.

7.4.1 Тематика выпускных квалификационных работ

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность в современных условиях, практическую значимость для учреждений, организаций и предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной квалификационной работы.

При выборе темы целесообразно руководствоваться опытом, накопленным при написании курсовых работ, подготовки рефератов и докладов для выступления на семинарах и практических занятиях, конференциях, что позволит обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Название темы выпускной квалификационной работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и / или инструментарий, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

Примерная тематика ВКР:

1. Разработка и исследование быстродействующих электромеханических систем на основе силовых преобразователей со специальными способами регулирования.
2. Разработка системы управления активным выпрямителем на базе силового модуля PS12018-A.
3. Настройка регуляторов по экспериментальным временным характеристикам асинхронного электропривода со скалярным управлением.
4. Моделирование и исследование тягового электропривода.
5. Разработка и исследование автономной системы электроснабжения с управляемыми параметрами.
6. Разработка и исследование многодвигательного электропривода поворота экскаватора.
7. Исследование системы управления скоростным режимом прокатки в черновой группе клетей сортопроволочного стана.
8. Разработка и исследование многосвязной системы силового позиционирования.

9. Исследование системы автоматического регулирования межэлектродного промежутка дуговой вакуумной печи.
10. Исследование силового электропривода на основе машины двойного питания.
11. Разработка и исследование асинхронного электропривода с НПЧ с трансформатором с вращающимся магнитным полем.

7.4.2 Показатели и критерии оценки ВКР

Выпускная квалификационная работа оценивается членами государственной экзаменационной комиссии по четырех-балльной шкале. Оценки выставляются государственной экзаменационной комиссией по каждому показателю согласно определенным критериям и шкалой оценки (таблица 12, 13). При оценке защиты выпускной квалификационной работы учитывается умение четко и логично излагать материалы работы, отвечать на вопросы по ее содержанию, оценивать свой вклад в решение проблемы, иллюстрировать грамотность оформления работы, мнение руководителя и членов ГЭК.

Таблица 12 – Качество и уровень ВКР (*исследовательская работа*)

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Актуальность темы и ее значимость	Актуальность исследования автором не обосновывается. Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием)	Актуальность либо вообще не сформулирована, либо сформулирована не в самых общих чертах – проблема не выявлена. Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе	Автор обосновывает актуальность направления исследования в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования. Тема работы сформулирована более или менее точно.	Актуальность проблемы исследования обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе.
Оценка методики исследований	Использована традиционная методика исследований	Использована как традиционная методика исследований, но и апробированная	Использована как традиционная и (или) апробированная методика исследований, но и традиционная с оригинальными элементами	Использована как традиционная и (или) апробированная методика исследований, но и традиционная с оригинальными элементами и (или) принципиально новая
Оценка теоретического содержания работы	Содержание и тема работы плохо согласуются между собой.	Содержание и тема работы не всегда согласуются между собой. Некоторые части работы не связаны с целью и задачами работы. Используются известные решения	Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы, имеются небольшие отклонения. Логика изложения присутствует – одно положение вытекает из	Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы. Тема сформулирована конкретно, отражает направленность работы. В каждой части присутствует обоснование, использования части в рамках

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
			другого. Используются как известные решения, так и новые теоретические модели и решения.	данной темы. Используются новые теоретические модели и решения.
Разработка мероприятий по реализации работы	Освещен набор стандартных мероприятий	Освещен набор как стандартных мероприятий, так и мероприятий с элементами углубленной проработки отдельных мероприятий	Освещена углубленная проработка отдельных мероприятий	Освещена комплексная система мероприятий
Апробация и публикация результатов работы	Апробации и публикации не было	Был сделан доклад на внутривузовской конференции и (или) осуществлена публикация во внутривузовском журнале	Был сделан доклад на региональной конференции и (или) осуществлена публикация в региональном журнале	Был сделан доклад на всероссийской и (или) международной конференции и (или) осуществлена публикация в общероссийском журнале
Внедрение	Нет	Рекомендовано ГЭК к внедрению	Принято к внедрению	Внедрено
Качество оформления	Много нарушений правил оформления и низкая культура ссылок.	Представленная ВКР имеет отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям	Есть некоторые недочеты в оформлении работы, в оформлении ссылок.	Соблюдены все правила оформления работы.

Таблица 13 – Качество и уровень ВКР (проект)

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Актуальность темы и ее практическая значимость	Актуальность исследования автором не обосновывается. Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием)	Актуальность либо вообще не сформулирована, либо сформулирована не в самых общих чертах – проблема не выявлена. Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования, методы, используемые в работе.	Автор обосновывает актуальность проектирования объекта в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования. Тема работы сформулирована более или менее точно.	Актуальность проблемы проектирования объекта обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования, методы, используемые в работе.
Уровень проектного решения – оригинальность	Использованы известные аналоги	Использованы как известные аналоги, так и оригинальное решение отдельных элементов	Использовано оригинальное решение отдельных элементов	Использовано принципиально новое решение
Уровень расчетно - теоретического раздела проекта	Использованы известные традиционные подходы	Использованы как известные традиционные подходы, так и оригинальные решения некоторых разделов	Использованы как оригинальные решения некоторых разделов, так и новые расчетные и (или) теоретические решения	Использованы новые расчетные и теоретические решения
Уровень разработки основного раздела проекта	Использованы традиционные технологические, управленческие и т. п. решения	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, или в управленческих и т. п. решений	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, управленческих и т. п. решений	Использованы новые технологические, управленческие и т. п. решения
Уровень разработки разделов сопровождения проекта	Использованы традиционные технологические, управленческие и т. п. решения	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических,	Использованы как традиционные технологические, , управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологи-	Использованы новые технологические, управленческие и т. п. решения

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
		или управленческих и т.п. решений	ческих, управленческих и т.п. решений	
Апробация и публикация результатов работы	Апробации и публикации не было	Был сделан доклад на внутривузовской конференции и (или) осуществлена публикация во внутривузовском журнале	Был сделан доклад на региональной конференции и (или) осуществлена публикация в региональном журнале	Был сделан доклад на всероссийской и (или) международной конференции и (или) осуществлена публикация общероссийском журнале
Внедрение	Нет	Рекомендовано ГЭК к внедрению	Принято к внедрению	Внедрено
Качество оформления	Много нарушений правил оформления и низкая культура ссылок. Автор не может назвать и кратко изложить содержание используемых источников. Использовано менее 5 источников литературы.	Представленная ВКР имеет отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям. Автор путается в содержании используемых источников. Использовано менее 10 источников литературы.	Есть некоторые недочеты в оформлении работы, в оформлении ссылок. Автор ориентируется в содержании используемых источников. Использовано более 10 источников литературы	Соблюдены все правила оформления работы. Автор легко ориентируется в содержании используемых источников. Использовано более 20 источников литературы

Таблица 14 – Качество защиты ВКР

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Качество доклада на заседании ГЭК	Автор совсем не ориентируется в терминологии работы, защиту строит не связно, допускает существенные ошибки	Автор, в целом, владеет терминологией, но допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы. Защита, прошла сбивчиво, неуверенно и нечетко.	Автор достаточно уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, но допускает незначительные неточности при ответах. Использует наглядный материал.	Автор уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, использует наглядный материал: презентации, схемы, таблицы и др.
Правильность и аргументированность ответов на вопросы	Автор обнаруживает неумение применять полученные знания в ответах на вопросы членов ГЭК	Автор показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе, и затрудняется в ответах на вопросы членов ГЭК.	Автор достаточно уверенно владеет содержанием работы, в основном, отвечает на поставленные вопросы, но допускает незначительные неточности при ответах.	Автор уверенно показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения, грамотно и содержательно отвечает на поставленные вопросы.
Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности	Автор обнаруживает непонимание содержательных основ в области профессиональной деятельности и неумение применять полученные знания на практике.	Автор допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы, не имеет собственной точки зрения на проблему исследования.	Автор достаточно уверенно осуществляет содержательный анализ теоретических источников, но допускает отдельные неточности в теоретическом обосновании или допущены отступления в практической части от законов композиционного решения.	Автор уверенно осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ разных теоретических подходов, практическая часть ВКР выполнена качественно и на высоком уровне.

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Свобода владения материалом ВКР	Автор обнаруживает непонимание материалов ВКР и проявляет неумение применять полученные материалы даже с помощью членов комиссии.	Автор, в целом, владеет содержанием работы, но при этом показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе. Практическая часть ВКР выполнена некачественно	Автор достаточно уверенно владеет содержанием материалов работы, но допускает отдельные неточности при защите ВКР. Практическая часть ВКР выполнена качественно	Автор уверенно владеет содержанием работы, показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения.

Результаты оценивания вносятся в сводный оценочный лист обучающегося (приложение 2).

Итоговая оценка за ВКР выставляется студенту на основании среднеарифметической величины по всем показателям, входящим в сводный оценочный лист обучающегося.

8 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при подготовке к ГИА

Для реализации компетентностного подхода используются как традиционные формы и методы обучения, так и интерактивные формы (круглый стол, взаиморецензирование, представление и обсуждение проектных разработок), направленные на формирование у выпускников навыков коллективной работы, умения анализировать, синтезировать, готовить публикации и доклады по результатам ВКР и презентовать их.

8.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Каждому обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор:

- Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM.
- Электронно-библиотечная система IPRbooks.
- Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU (периодические издания

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика:

<https://knastu.ru/page/539>

8.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

- FESTO FluidSim P
- FESTO FluidSim H
- FESTO FluidSim E
- Siemens Step7
- Siemens TIA Portal
- CODESYS Development System V3
- AVR Studio 4.19
- MasterSCADA
- SprutCAM
- SprutCAM
- ПО KUKA WorkVisual из комплекта программно-аппаратных комплексов

«Универсальная роботизированная учебная ячейка»

– ПО KUKA SimPro из комплекта программно-аппаратных комплексов «Универсальная роботизированная учебная ячейка»

– ПО KUKA SimPro из комплекта программно-аппаратных комплексов «Универсальная роботизированная сборочно-сварочная ячейка», «Роботизированная ячейка механической обработки»

– ПО KUKA OfficeLite из комплекта программно-аппаратных комплексов «Универсальная роботизированная учебная ячейка»

- ПО KUKA OfficeLite из комплекта программно-аппаратных комплексов «Универсальная роботизированная сборочно-сварочная ячейка», «Роботизированная ячейка механической обработки»
- OpenOffice - свободный пакет офисных приложений
- SMath Studio - программа для вычисления математических выражений и построения графиков функций

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

9 Материально-техническое обеспечение ГИА

Аудитория, в которой проводится аттестационное испытание (государственный экзамен и защита ВКР) должна быть оснащена мультимедийным оборудованием (компьютер с доступом в «Интернет», проектор, колонки).

В случае проведения процедуры ГИА с применением дистанционных образовательных технологий должно быть дополнительно обеспечено оборудование (видео-камера, микрофоны и проч.) для фиксации хода проведения аттестационного испытания.

Для подготовки к ГЭ и выполнения ВКР обучающимся предоставляются помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

10 Сведения о внесённых изменениях на текущий учебный год

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата протокола)	Внесённые изменения

Сводный оценочный лист выпускника при проведении ГЭ

Компетенции выпускника, контролируемые **опосредованно** в рамках ГЭ на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана

Код компетенции	Дисциплины / практики, участвующие в формировании компетенции	Средняя оценка промежуточной аттестации	Уровень сформированности компетенции
УК-2	Управление проектами		
	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		
УК-3	Социальное поведение и управление персоналом // Технологии социальной интеграции в условиях образовательной и трудовой деятельности;		
	Управление проектами		
УК-4	Профессиональный иностранный язык		
	Научный семинар		
УК-5	Социальное поведение и управление персоналом		
УК-6	Социальное поведение и управление персоналом		
	Научный семинар		
Оценка			

Компетенции выпускника, контролируемые в рамках ГЭ

Код компетенции	Оценка теоретической части экзамена	Оценка практической части экзамена	Уровень сформированности компетенций	Оценка ГЭ
УК-1 ОПК-1 ОПК-2				

Итоговая оценка определяется как среднее арифметическое оценок по всем компетенциям.

Форма сводного оценочного листа выпускника при защите ВКР

Компетенции выпускника, контролируемые в рамках ВКР:
ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3

Показатель	Оценка			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Качество и уровень ВКР				
Актуальность тематик и ее значимость				
Оценка методики исследований				
Оценка теоретического содержания работы				
Разработка мероприятий по реализации работы				
Апробация и публикация результатов работы				
Внедрение				
Качество оформления				
Качество защиты ВКР				
Качество доклада на заседании ГЭК				
Правильность и аргументированность ответов на вопросы				
Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности				
Свобода владения материалом ВКР				
Итоговая оценка ВКР*				
* Итоговая оценка ВКР формируется как среднеарифметическая величина оценок по показателям качества и уровня ВКР, качества защиты ВКР				