

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»

Факультет вычислительной техники и электроэнергетики

СОГЛАСОВАНО


Декан факультета вычислительной  
техники и электроэнергетики

  
С.Н. Лёхин  
«12»  2017г.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и  
международной деятельности

  
М.Ю. Махотаева



«13»  2017г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ, В Т.Ч.  
ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ  
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

**БЗ.Б.01**

**Направление подготовки**

**13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Профиль - «Электроприводы и системы управления электроприводов»  
(академическая магистратура)**

очная, заочная формы обучения

Квалификация выпускника – **магистр**

Псков  
2017

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры электропривода и систем автоматизации, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.

Зав. кафедрой  
электропривода и систем автоматизации  
«31» августа 2017 г.

 И.В. Плохов

В связи с вступлением в силу с 01.09.2017 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301,

на 2017 / 2018 учебный год:

рабочая программа государственной итоговой аттестации обновлена в соответствии с решением кафедры ЭСА, протокол № 2 от 28 сентября 2017 г.

Зав. кафедрой  
электропривода и систем автоматизации  
«28» сентября 2017 г.

 И.В. Плохов

В связи с внесением изменений в локальные нормативные акты, утвержденных приказом ректора от 30.11.2017 № 392, в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301,

на 2017 / 2018 учебный год:

рабочая программа государственной итоговой аттестации обновлена в соответствии с решением кафедры ЭСА, протокол № 4 от 1 декабря 2017 г.

Зав. кафедрой  
электропривода и систем автоматизации  
«01» декабря 2017 г.

 И.В. Плохов

## **1. Пояснительная записка**

### **1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации**

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (утверждён приказом министерства образования и науки от 21 ноября 2014 г. N 1500) и учебным планом, утвержденным в ФБГОУ ВО «Псковский государственный университет» (далее ПсковГУ) по магистерской программе «Электроприводы и системы управления электроприводов» студенты должны пройти государственную итоговую аттестацию (ГИА).

Программа ГИА призвана обеспечить соблюдение приказа Министерства образования и науки Российской Федерации №636 от 29.06.2015 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации (ГИА) по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

Программа содержит требования к результатам освоения образовательной программы высшего образования по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (магистерская программа «Электроприводы и системы управления электроприводов»), систему оценивания, а также методическое и информационное обеспечение.

#### **Целями ГИА магистров являются:**

- определение уровня подготовки выпускника, претендующего на получение соответствующего уровня высшего образования, и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»;

- принятие решения о присвоении квалификации магистр и выдаче выпускнику диплома установленного образца.

#### **Задачи ГИА:**

- закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков по направлению подготовки и выбранному профилю;

- систематизация знаний и овладение методикой комплексного научного исследования по выбранному направлению с развитием навыков творческой самостоятельной работы;

- выяснение степени подготовленности выпускников магистратуры к самостоятельной практической и научно-исследовательской работе по выбранному ими виду (видам) деятельности.

Итогом ГИА является выполнение и защита магистерской диссертации.

### **1.2. Место государственной итоговой аттестации в структуре учебного плана**

ГИА является завершающим этапом процесса освоения студентами образовательной программы по направлению подготовки 13.04.02 «Электро-

энергетика и электротехника» и профилю «Электроприводы и системы управления электроприводов».

ГИА реализуется в последнем 4 семестре обучения в течении 4 недель для обучающихся по очной форме обучения и в 5 семестре для заочной формы обучения на факультете вычислительной техники и электроэнергетики (ФВТиЭ) кафедрой «Электропривод и системы автоматизации» (ЭСА).

ГИА проводится государственными экзаменационными комиссиями (ГЭК) в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

ГИА представляет собой комплексное итоговое испытание, устанавливающее соответствие подготовленности выпускников требованиям ФГОС ВО.

## **2. Структура государственной итоговой аттестации**

ГИА представляет собой комплексное итоговое испытание.

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроприводы и системы управления электроприводов» включает в себя процесс подготовки и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) в виде магистерской диссертации, а также предполагает готовность выпускников в ходе защиты отвечать на дополнительные вопросы, касающиеся освоения компетенций ФГОС ВО, закрепленных за ГИА.

Результаты государственного аттестационного испытания (защиты ВКР) определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Оценка «неудовлетворительно» означает не прохождение государственного аттестационного испытания.

## **3. Содержание и порядок проведения государственного экзамена**

Государственный экзамен при итоговой аттестации не предусмотрен.

## **4. Требования к выпускным квалификационным работам**

Магистерская диссертация представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника (-ов) к самостоятельной профессиональной деятельности.

Магистерская диссертация должна соответствовать таким требованиям, как:

- 1) необходимый теоретический и (или) прикладной уровень;
- 2) требуемый процентный уровень оригинальности, установленный в вузе для магистерских диссертаций;

- 3) обоснование актуальности выбранного направления исследования в теоретическом, методическом и прикладном отношении;
- 4) использование актуальных литературных источников и иных материалов;
- 5) освещение вопросов теории и практики проблематики исследования с обоснованием личной позиции выпускника магистратуры;
- 6) раскрытие проблем, поставленных перед обучающимся в магистерской диссертации;
- 7) привлечение практического материала по обозначенной проблематике;
- 8) наличие выводов и конкретных предложений по проблематике исследования.

#### **4.1. Характеристика профессиональной деятельности выпускника**

4.1.1. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает:

совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности для производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии, управления потоками энергии, разработки и изготовления элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы.

4.1.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

**для электротехники:**

электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование;

электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии;

электромагнитные системы и устройства механизмов, технологических установок и электротехнических изделий, первичных преобразователей систем измерений, контроля и управления производственными процессами;

электрическая изоляция электроэнергетических и электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы и системы электрической изоляции кабелей, электрических конденсаторов;

электрический привод и автоматика механизмов и технологических комплексов в различных отраслях хозяйства;

электротехнологические установки и процессы, установки и приборы электронагрева;

различные виды электрического транспорта и средства обеспечения оптимального функционирования транспортных систем;

элементы и системы электрического оборудования автомобилей и трак-

торов;

судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматизации, контроля и диагностики;

электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;

электрическое хозяйство промышленных предприятий, все заводское электрооборудование низкого и высокого напряжения, электротехнические установки, сети предприятий, организаций и учреждений;

проекты в электротехнике;

персонал.

4.1.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры:

научно-исследовательская;

проектно-конструкторская.

В ПсковГУ программа магистратуры ориентирована на научно-исследовательский и проектно-конструкторский виды деятельности выпускника (далее - программа академической магистратуры).

4.1.4. Выпускник, освоивший программу академической магистратуры, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

**научно-исследовательская деятельность:**

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;

организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований;

формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач;

**проектно-конструкторская деятельность:**

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.

4.1.5. В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

**Общекультурные компетенции:**

способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);

способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2);

способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

**Общепрофессиональные компетенции:**

способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);

способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);

способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3);

способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4).

**Профессиональные компетенции:**

Для научно-исследовательской деятельности:

способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);

способностью самостоятельно выполнять исследования (ПК-2);

способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3);

способностью проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4);

готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5);

Для проектно-конструкторской деятельности:

способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-6);

способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-7);

способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-8);

способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности (ПК-9);

способностью управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности (ПК-10);

способностью осуществлять технико-экономическое обоснование проектов (ПК-11).

Ряд вышеперечисленных компетенций реализуется при прохождении дисциплин теоретического курса в процессе обучения, другие в процессе прохождения разнообразных практик, предусмотренных учебным планом, некоторые при написании и защиты выпускной квалификационной работы.

## **4.2. Вид и задачи выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) выполняется в виде магистерской диссертации.

### **4.2.1. Основные задачи и этапы выполнения ВКР**

Основными задачами подготовки выпускниками ВКР являются:

- демонстрация необходимого теоретического и прикладного уровня подготовки в результате обучения;
- умение обосновать актуальность выбранного направления исследования в и использовать современные литературные источники и иные материалы, в том числе сети Internet;
- способность раскрыть проблему, поставленную перед обучающимся в магистерской диссертации с привлечением практического материала по обозначенной проблематике;
- умение оформить в соответствии с требованиями ВКР с обязательным наличием выводов и конкретных предложений по проблематике исследования.

Этапы выполнения ВКР:

- преддипломная практика, в рамках которой систематизируются сведения по научно-исследовательской работе и научно-исследовательской практике на предыдущих этапах изучения, формируется окончательно тема ВКР;
- оформление ВКР (текст пояснительной записки, документация, необходимая для представления ВКР к защите);
- предзащита и защита ВКР.

### **4.2.2. Требования к магистерской диссертации и организации ее защиты**

Магистерская диссертация представляет собой квалификационную работу, содержащую совокупность результатов и научных положений, выдвигаемых автором(ами) для публичной защиты, имеющую внутреннее единство, свидетельствующее о личном вкладе и способности автора проводить са-



мостоятельные научные исследования, используя теоретические знания и практические навыки.

Магистерская диссертация является законченным научным исследованием, в котором содержится постановка и решение задачи, имеющей теоретическое и (или) практическое значение для электротехнических установок и систем электропривода в различных технологиях его применения, либо изложены сделанные автором(ами) научно-обоснованные разработки, обеспечивающие решение конкретных прикладных задач электроэнергетики и электротехники, в том числе учебно-методического характера.

Магистерская диссертация должна содержать обоснование выбора темы исследования, актуальности и научной новизны поставленной задачи, обзор литературы по теме ВКР, обоснование выбора методики исследования, изложение полученных результатов, их анализ, выводы, список использованной литературы, заключение и оглавление.

Магистерская диссертация должна показать умение автора кратко, логично и аргументировано излагать материал.

Диссертация представляется на защиту в виде пояснительной записки и дискеты с ее компьютерной копией. Пояснительная записка должна быть переплетена и содержать 50 – 60 страниц машинописного текста, отпечатанного на принтере (14 кеглем через 1 компьютерный интервал на листах формата А4) с необходимым для пояснения количеством рисунков, графиков, таблиц и т.д. Объем приложений не ограничен и должен быть обусловлен необходимым и достаточным количеством информации, аргументирующей исходные положения и выводы, содержащиеся в основном тексте ВКР.

Графическая часть должна полностью иллюстрировать содержание доклада по диссертации и быть доступной для обозрения всеми членами ГЭК. Графическая часть может быть представлена 6 – 8 плакатами формата А1, либо презентациями для показа на экране с обязательными бумажными копиями для каждого ГЭК (формат А4), или любой комбинацией из этих визуальных средств.

Доклад магистранта должен обстоятельно отражать цель и постановку задачи диссертации с необходимыми аргументами, обоснование выбора методов и средств решения поставленных задач, полученные экспериментальные и теоретические результаты.

Не допускается замена устного сообщения мультимедийными аудиофрагментами (последние могут быть использованы лишь для иллюстрации экспериментальных результатов).

На доклад магистранта отводится 15 минут. После ответов на возникшие у членов ГЭК вопросы зачитывается отзыв руководителя и заслушивается выступление рецензента с оценкой работы.

Титульный лист диссертации соответствует установленному в ПсковГУ образцу.

Защита диссертации происходит на открытом заседании ГЭК с присутствием руководителя и рецензента (при необходимости). На защиту представляются:

- пояснительная записка с отзывом руководителя и рецензией,
- паспорт и зачетная книжка магистранта.

Рецензент по диссертационной работе назначается из числа ведущих преподавателей или научных работников кафедры, имеющих учёную степень, или представителей работодателей, имеющих высшее образование по направлению подготовки или специальности в области электроэнергетики и электротехники не позднее, чем за 1 месяц до защиты.

После защиты ГЭК принимает решение о присуждении квалифицированной степени магистра и выставляет 3 оценки (за работу, защиту и результирующую). Результирующая оценка идет в протокол и в зачетку.

## **5. Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации**

### **5.1. Перечень компетенций образовательной программы, проверяемых в ходе государственного экзамена**

Государственный экзамен при итоговой аттестации не предусмотрен.

### **5.2. Фонд оценочных средств государственного экзамена отсутствует.**

### **5.3. Оценка результатов защиты выпускной квалификационной работы**

#### **5.3.1. Перечень компетенций образовательной программы, проверяемых в ходе защиты выпускной квалификационной работы**

Планируемые результаты прохождения защиты выпускной квалификационной работы (ВКР), соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Для компетенции ОК-1: способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b> правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке социально значимых проектов
<b>Уметь:</b> вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию.
<b>Владеть:</b> способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности за свои решения, способностью разрешать проблемные ситуации

Для компетенции ОК-2: способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b> различные методы исследований, методы активизации поиска, основные принципы устранения противоречий

<b>Уметь:</b> определять уровни творческих задач, противоречия; строить математическую модель для исследования качества технической системы "Черный ящик", осуществлять выбор критерия качества с учетом требований к критерию
- использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности;
<b>Владеть:</b> способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий
- навыками составления модели задачи и определения конечного результата

Для компетенции ОК-3: способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b> правила оформления технической документации
- правила техники перевода иностранных статей и текстов, лексические и грамматические нормы устной научно-профессиональной речи;
<b>Уметь:</b> выполнять письменные проектные задания (оформление презентаций, информационных докладов, рекламных листовок); письменно излагать содержание прочитанного в форме резюме, аннотации и реферата;
- работать со справочной литературой, поисковыми информационными системами, применять знания на практике
<b>Владеть:</b> - способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий
- способностью излагать описания разработки в документе с использованием профессиональной терминологии

Для компетенции ОК-1: способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b> о моделях и моделировании, что такое модель, и как она функционирует; о развитии системного анализа и его истоках
-способы и методы программирования; принципы построения структуры программного обеспечения систем управления электроприводов;
<b>Уметь:</b> формулировать цели, определять уровни и приоритеты решения творческих задач, противоречия, осуществлять выбор критерия качества с учетом требований к критерию, определять эффективность изобретения
-классифицировать модели по направлению основных потоков информации между субъектом и окружающим миром, по способу отображения объекта во времени, по способу воплощения, представлять модель как многоместное отношение, строить цикл развития модели
-программировать компоненты, входящие в состав микропроцессорной системы управления для реализации заданных функций; производить моделирование процессов в микропроцессорной системе управления с целью отладки разработанной системы.
<b>Владеть:</b> навыками составления модели задачи и определения идеального конечного

результата, строить функции доверия критерия, определение представительности и погрешности критерия
-методикой синтеза регуляторов для системы управления электроприводом и преобразования полученных регуляторов в программное обеспечение;
- инструментальными программными средствами для разработки и отладки микропроцессорных систем управления электроприводом; системами аппаратно-программной отладки микропроцессорных систем управления для электроприводов.

Для компетенции ОПК-2: способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b> классификации видов эксперимента, основные этапы исследования технических систем, свойства реплик полного факторного эксперимента, дробного факторного эксперимента
<b>Уметь:</b> определять независимые переменные (факторы), представлять функцию отклика в виде регрессии, строить план эксперимента, определить исходный уровень фактора и интервалы варьирования, представлять модель в нормированном виде, проводить статистическую проверку результатов эксперимента
<b>Владеть:</b> навыком составления реплик полного факторного эксперимента, дробного факторного эксперимента

Для компетенции ОПК-3: способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b> правила техники чтения и перевода иностранных статей и текстов, лексические и грамматические нормы устной и письменной научно профессиональной речи; составные части докладов, научных трудов, рефератов по профессиональной тематике;
<b>Уметь:</b> воспринимать на слух и понимать основное содержание несложных научно-популярных, специальных текстов по широкому и узкому профилю направления, а также выделять в них значимую или запрашиваемую информацию;
- пользоваться двуязычными словарями, правильно определяя значение употребляемой в тексте лексики; работать с электронными словарями и другими электронными ресурсами для решения лингвистических задач;
<b>Владеть:</b> навыками общения в процессе официальных и неофициальных контактов, в сфере повседневной и профессиональной коммуникации;
- навыками устного и письменного перевода научно-технической литературы по специальности с опорой на изученный языковой материал, профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки.

Для компетенции ОПК-4: способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b> особенности электропривода как современной электромеханической системы, включающей в себя механическую и электрическую части силового канала, систему управления и информационную систему, обеспечивающие эффективное управление технологическими процессами;
- методы математического описания электромеханических систем с использованием векторных систем управления на основе теории обобщенной электрической машины;
<b>Уметь:</b> выбирать и применять современные преобразователи с прямым векторным

управлением моментом (DTC) и системами бездатчикового управления;
- использовать современные методы нечёткого управления (fuzzy- регулирование) при построении алгоритмов управления электроприводами;
<b>Владеть:</b> навыками расчёта регуляторов координат электропривода в замкнутых системах векторного управления электроприводами;

Для компетенции ПК-1: способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований.

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b> классификации видов эксперимента, основные этапы исследования технических систем;
-методы теории планирования эксперимента, математической статистики, теории вероятностей, метрологии, современные методы научных исследований.
<b>Уметь:</b> строить план эксперимента, проводить статистическую оценку результатов эксперимента;
- создавать имитационные модели сложных технических систем; разрабатывать и отлаживать программы для решения задач имитационного моделирования; анализировать результаты имитационного моделирования
<b>Владеть:</b> навыками составления реплик полного факторного эксперимента, дробного факторного эксперимента, навыками поиска системы оптимальной по цели
- пакетами прикладных программ для проведения моделирования технических систем

Для компетенции ПК-2: способность самостоятельно выполнять исследования

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b> принципы построения аналоговых и цифровых систем управления электроприводами;
- методы, технологии и инструменты для построения имитационных моделей технических систем;
<b>Уметь:</b> получать математическое описание модели управления для координат электропривода постоянного и переменного тока;
- читать структуры систем управления и анализировать принцип их работы и характеристики.
<b>Владеть:</b> методикой синтеза регуляторов координат электропривода в электроприводе с подчиненным регулированием его координат, навыками синтеза регуляторов координат электропривода;
- создавать имитационные модели сложных технических систем; разрабатывать и отлаживать программы для решения задач имитационного моделирования; анализировать результаты имитационного моделирования.

Для компетенции ПК-3: способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b> виды опасности среды обитания их классификацию, источники возникновения, теорию защиты, средства и методы повышения безопасности;
<b>Уметь:</b> осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности.

**Владеть:** методами и принципами минимизации опасностей в источниках и основами защиты от них в пределах опасных зон; навыками обеспечения безопасности жизнедеятельности в производственных, бытовых условиях и в чрезвычайных ситуациях.

Для компетенции ПК-4: способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b> о типах изобретений, о критериях охраноспособности, составе заявки на патент
<b>Уметь:</b> составлять формулу и описание изобретения, выбирать и составлять характеристику прототипа
- определять цель, сущность и эффективность изобретения
<b>Владеть:</b> навыкам составления формулы и описания изобретения, выбора и составления характеристики прототипа

Для компетенции ПК-5: готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b> статические и динамические характеристики современных систем управления электроприводами и перспективные алгоритмы управления;
- показатели качества, достигаемые в режимах стабилизации и следящего управления с различными типами регуляторов;
- основы современной технологии проектирования и методов маркетинговой деятельности, порядок сертификации технической продукции.
<b>Уметь:</b> - предложить эффективную систему электропривода для нового или модернизируемого технологического процесса
- оценивать полноту и правильность оформления проектно-конструкторской документации.
<b>Владеть:</b> основами применения энергосберегающих технологий при применении автоматизированного электропривода;
- первичными навыками применения компьютерных технологий для всех этапов проектирования систем электропривода

Для компетенции ПК-6: способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b> назначение, структуру и принцип работы систем числового программного управления технологическими процессами.
- режимы работы электроэнергетических установок.
<b>Уметь:</b> определять состав оборудования электроэнергетических объектов и его параметры в соответствие с техническим заданием;
- применять современные методы управления электроприводами.
<b>Владеть:</b> пакетами программ автоматизации проектирования систем управления технологическими процессами с числовым программным управлением;
- навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета режимов работы электроэнергетических уста-

НОВОК.

Для компетенции ПК-7: способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений.

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b> о всеобщности выбора, о функциональной и конструктивной (структурной) сторонах систем, об экспертных оценках, критериях и стратегии выбора, её эффективности;
- назначение, структуру, принцип действия и характеристики современных электроприводов.
<b>Уметь:</b> классифицировать множества систем по способу задания и размерам, составлять стратегию выбора по образцу, по группам, по этапам, по независимым группам, проводить групповую экспертизу
- формировать технические требования к системам электропривода для определённых классов технологических задач.
<b>Владеть:</b> методами составления стратегии выбора по образцу, по группам, по этапам, по независимым группам
- навыками настройки рабочего режима систем управления электроприводами.

Для компетенции ПК-8: способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b> методы, технологии и инструменты для построения имитационных моделей технических систем; способы и методы анализа результатов моделирования;
<b>Уметь:</b> анализировать кинематические схемы роботов и получать необходимые уравнения их математических моделей; рассчитывать нагрузки в статическом и динамическом режимах; выбирать для конкретной кинематической схемы предпочтительный тип электропривода и его мощность;
- правильно выбирать технические средства для измерения того или иного параметра электроэнергетических и электротехнических объектов с учетом необходимого диапазона, чувствительности и погрешности измерения.
<b>Владеть:</b> пакетами прикладных программ для проведения моделирования технических систем
- навыками практического использования современного оборудования и приборов.

Для компетенции ПК-9: способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности.

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b> базовую структуру подчиненного регулирования и основные показатели, характеризующие статические и динамические показатели качества управления электроприводами различных типов;
- особенности построения систем управления шаговыми, синхронными двигателями с постоянными магнитами (сервоприводами), вентильно-индукторными электродвигателями для современных электроприводов;
- назначение, структуру, принцип действия и характеристики современных ПЛК.
<b>Уметь:</b> анализировать объект управления, определять его параметры (в том числе экспериментально) и синтезировать пригодную для управления математическую модель;
- проектировать системы векторного управления электроприводами на основе принци-

пов подчиненного управления;
- выбирать основные средства автоматизации при проектировании числовых систем управления технологическими процессами, - осуществлять выбор моделей ПЛК для задач управления электроприводами.
<b>Владеть:</b> методиками выбора серийных электроприводов в соответствие с техническим заданием и синтеза аналоговых регуляторов в системах подчиненного регулирования;
- навыками монтажа, наладки и программирования систем управления электроприводами на основе ПЛК.

Для компетенции ПК-10: способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности.

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b> функциональные, структурные схемы и особенности применения электромеханических, электромагнитных и вентильных силовых управляемых преобразователей для электропривода;
- основы теории электромеханического преобразования энергии и представления математических моделей основных типов электромеханических преобразователей в различных системах координат;
<b>Уметь:</b> составить алгоритм и программу для реализации цифрового регулятора системы управления на микроконтроллере;
- производить моделирование процессов в разработанных структурах электроприводов.
<b>Владеть:</b> при проектировании основными методами, способами и средствами для обеспечения требуемых показателей качества систем управления электроприводами;
- способностью проводить эскизное проектирование отдельных узлов низковольтных комплектных устройств и электропривода в соответствии с техническим заданием и использованием стандартных методов.

Для компетенции ПК-11: способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов.

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b> основы методов экономического анализа инженерно-технической продукции и инструменты управления инвестиционными проектами;
- методы экономического анализа, технико-экономического обоснования инновационных проектов, оценки рисков на предприятии, методы теории автоматического управления, требования государственных стандартов к выпускаемой продукции.
<b>Уметь:</b> оценивать и выбирать выгодный для реализации проект
- разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии с использованием новых технологий и учетом возможных рисков, использовать технические средства, предназначенные для управления действующими технологическими процессами при производстве электроэнергетических и электротехнических изделий, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка.
<b>Владеть:</b> основами расчёта основных показателей эффективности инвестиционного проекта, практическими навыками разработки инновационных проектов и их технико-экономического обоснования, навыками управления действующими технологическими процессами при производстве электроэнергетических и электротехнических изделий.
- методами решения организационных и экономических задач; методикой экономического анализа производств; основными методами маркетингового анализа.



### 5.3.2. Порядок, критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций в ходе защиты выпускной квалификационной работы

Оценивание сформированности компетенций выпускника осуществляется:

- Государственной экзаменационной комиссией (в процессе защиты ВКР).
- Рецензентом (рецензент оценивает качество выполнения ВКР по определенным критериям, отмечает достоинства и недостатки работы);
- Руководителем ВКР (в отзыве; оценивает умения и навыки выпускника и отмечает достоинства и недостатки).

При оценивании сформированности компетенций по освоению ОПОП используется, как правило, традиционная шкала.

Для каждого оценочного средства определены унифицированные критерии оценивания и их соответствие традиционной шкале. При необходимости допускается использование балльной шкалы.

При оценивании защиты выпускной квалификационной работы государственной экзаменационной комиссией учитываются результаты проверки ВКР на объем заимствования («антиплагиат»).

### 5.3.3. Описание показателей, критериев и шкалы оценивания уровня освоения компетенций в ходе защиты выпускной квалификационной работы

#### Общекультурные компетенции

Компетенция	Показатели сформированности компетенций	Шкала оценивания, критерии оценивания компетенции				Оценочное средство
		Не освоена (неудовлетворительно)	Освоена частично (удовлетворительно)	Освоена в основном (хорошо)	Освоена (отлично)	
1	2	3	4	5	6	7
ОК-1 способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	<u>Знать:</u> правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке социально значимых проектов	<u>Знать:</u> (не знает основные определения, нормы, положения;	<u>Знать:</u> формулирует основные (но не в полном объеме) определения, нормы, положения;	<u>Знать:</u> формулирует (с небольшими ошибками) определения понятий, нормы, положения;	<u>Знать:</u> без ошибок формулирует определения понятий, нормы, положения;	<i>ВКР (текст работы вводная часть). Доклад Вопросы членов ГЭК</i>
	<u>Уметь:</u> вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию.	<u>Уметь:</u> не демонстрирует основные умения;	<u>Уметь:</u> не демонстрирует глубокого понимания; в основном демонстрирует основные умения;	<u>Уметь:</u> демонстрирует умения в стандартных ситуациях;	<u>Уметь:</u> свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях;	
	<u>Владеть:</u> способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности за свои решения, способностью разрешать проблемные ситуации	<u>Владеть:</u> не владеет речисленными способностями	<u>Владеть:</u> владеет основными способностями, допускает ошибки при принятии решений;	<u>Владеть:</u> владеет основными способностями, правильно принимает основные решения,	<u>Владеть:</u> свободно владеет способностями проявлять инициативу, разрешать проблемные ситуации	

ОК-2 способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения	<u>Знать</u> : различные методы исследований, методы активизации поиска, основные принципы устранения противоречий	<u>Знать</u> : затрудняется сформулировать (не знает) основные методы и принципы	<u>Знать</u> : формулирует основные методы и принципы (но не в полном объеме)	<u>Знать</u> : формулирует (с небольшими ошибками) методы и принципы	<u>Знать</u> : без ошибок формулирует различные методы исследований, методы активизации поиска, основные принципы устранения противоречий	ВКР (текст работы, постановочная часть). Доклад, Рецензия, Отзыв, Вопросы членов ГЭК
	<u>Уметь</u> : - определять уровни творческих задач, противоречия; строить математическую модель для исследования качества технической системы "Черный ящик", осуществлять выбор критерия качества с учетом требований к критерию; -- использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности;	<u>Уметь</u> : не демонстрирует основные умения;	<u>Уметь</u> : не демонстрирует глубокого понимания материала; в основном демонстрирует основные умения;	<u>Уметь</u> : демонстрирует умения в стандартных ситуациях;	<u>Уметь</u> : свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях	
	<u>Владеть</u> : способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий; - навыками составления модели задачи и определения конечного результата	<u>Владеть</u> : не владеет основными методами, принципами, теориями	<u>Владеть</u> : владеет некоторыми методами, допускает ошибки;	<u>Владеть</u> : владеет основными методами, информационными технологиями	<u>Владеть</u> : уверенно владеет основными методами и способностями при составлении моделей	
ОК-3 способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого по-	<u>Знать</u> : правила оформления технической документации; - правила техники перевода иностранных статей и текстов, лексические и грамма-	<u>Знать</u> : не знает правила оформления технической документации; правила тех-	<u>Знать</u> : не в полном объеме знает правила оформления технической документа-	<u>Знать</u> : с небольшими ошибками знает правила оформления технической доку-	<u>Знать</u> : практически без ошибок формулирует правила оформления технической	ВКР (текст работы, презентации).

тенциала.	тические нормы устной научно профессиональной речи;	ники перевода иностранных статей и текстов	ции; правила техники перевода иностранных статей и текстов	ментации;	документации; правила техники перевода иностранных статей и текстов	<i>Доклад Вопросы членов ГЭК, Рецензия, отзыв</i>
	<u>Уметь</u> : - выполнять письменные проектные задания (оформление презентаций, информационных докладов, рекламных листовок); письменно излагать содержание прочитанного в форме резюме, аннотации и реферата; - работать со справочной литературой, поисковыми информационными системами, применять знания на практике	<u>Уметь</u> : не демонстрирует основные умения;	<u>Уметь</u> : не демонстрирует глубокого понимания материала; в основном демонстрирует основные умения;	<u>Уметь</u> : демонстрирует умения в стандартных ситуациях;	<u>Уметь</u> : свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях;	
	<u>Владеть</u> : способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий; - способностью излагать описания разработки в документе с использованием профессиональной терминологии.	<u>Владеть</u> : не владеет основными методами и способностями,	<u>Владеть</u> : владеет основными методами и способностями, но допускает ошибки;	<u>Владеть</u> : владеет основными методами и способностями, но допускает небольшие ошибки	<u>Владеть</u> : уверенно владеет системой знаний и способностей	

### Общепрофессиональные компетенции

Компетенция	Показатели сформированности компетенций	Шкала оценивания, критерии оценивания компетенции				Оценочное сред-ство
		Не освоена (неудовлетворительно)	Освоена частично (удовлетворительно)	Освоена в основном (хорошо)	Освоена (отлично)	
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	<u>Знать</u> : о моделях и моделировании, что такое модель, и как она функционирует; о развитии системного анализа и его истоках; - способы и методы программирования; принципы построения структуры программного обеспечения систем управления электроприводов.	<u>Знать</u> : затрудняется сформулировать (не знает) основные определения, факты, положения;	<u>Знать</u> : формулирует основные (но не в полном объеме) определения, факты, положения;	<u>Знать</u> : формулирует (с небольшими ошибками) определения понятий, факты, положения;	<u>Знать</u> : без ошибок формулирует определения понятий, теоремы, законы, принципы	<i>ВКР (текст работы, постановочная часть). Доклад, Рецензия, Отзыв, Вопросы членов ГЭК</i>

	<p><u>Уметь</u>: - формулировать цели, определять уровни и приоритеты решения творческих задач, противоречия, осуществлять выбор критерия качества с учетом требований к критерию, определять эффективность изобретения;</p> <p>-классифицировать модели по направлению основных потоков информации между субъектом и окружающим миром, по способу отображения объекта во времени, по способу воплощения, представлять модель как многоместное отношение, строить цикл развития модели;</p> <p>-программировать компоненты, входящие в состав микропроцессорной системы управления для реализации заданных функций; производить моделирование процессов в микропроцессорной системе управления с целью отладки разработанной системы.</p>	<p><u>Уметь</u>: не демонстрирует основные умения;</p>	<p><u>Уметь</u>: не демонстрирует глубокого понимания материала;</p> <p>в основном демонстрирует основные умения;</p>	<p><u>Уметь</u>: демонстрирует в стандартных ситуациях;</p>	<p><u>Уметь</u>: свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях</p>	
	<p><u>Владеть</u>: - навыками составления модели задачи и определения идеального конечного результата, строить функции доверия критерия, определение представительности и погрешности критерия;</p> <p>--методикой синтеза регуляторов для системы управления электроприводом и преобразования полученных регуляторов в программное обеспечение;</p> <p>- инструментальными программными средствами для разработки и отладки микропроцессорных систем управления электроприводом; системами аппаратно-программной отладки микропроцессорных систем управления для электроприводов.</p>	<p><u>Владеть</u>: не владеет основными методами, средствами, навыками</p>	<p><u>Владеть</u>: владеет основными методами, навыками, но допускает ошибки;</p>	<p><u>Владеть</u>: владеет основными методами, средствами и некоторыми навыками практически безошибочно</p>	<p><u>Владеть</u>: уверенно владеет методами и средствами, свободно владеет навыками составления модели задачи и определения идеального конечного результата</p>	

ОПК-2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<u>Знать:</u> классификации видов эксперимента, основные этапы исследования технических систем, свойства реплик полного факторного эксперимента, дробного факторного эксперимента;	<u>Знать:</u> не знает основные определения, факты, положения теории планирования экспериментов;	<u>Знать:</u> формулирует основные (но не в полном объеме) определения, факты, положения;	<u>Знать:</u> формулирует (с небольшими ошибками) определения понятий, факты, положения;	<u>Знать:</u> без ошибок формулирует определения понятий, теоремы, законы, принципы теории планирования экспериментов;	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад, презентация Вопросы членов ГЭК Рецензия, отзывы	
	<u>Уметь:</u> определять независимые переменные (факторы), представлять функцию отклика в виде регрессии, строить план эксперимента, определить исходный уровень фактора и интервалы варьирования, представлять модель в нормированном виде, проводить статистическую проверку результатов эксперимента	<u>Уметь:</u> не демонстрирует основные умения;	<u>Уметь:</u> не демонстрирует глубокого понимания материала; в основном демонстрирует основные умения;	<u>Уметь:</u> демонстрирует умения в стандартных ситуациях;	<u>Уметь:</u> свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях		
	<u>Владеть:</u> навыком составления реплик полного факторного эксперимента, дробного факторного эксперимента	<u>Владеть:</u> не владеет основными навыками	<u>Владеть:</u> в основном владеет основными навыками, допускает значительные ошибки;	<u>Владеть:</u> владеет основными навыками теории планирования эксперимента	<u>Владеть:</u> свободно владеет теорией планирования эксперимента и демонстрирует необходимые навыки		
ОПК-3 способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере	<u>Знать:</u> правила техники чтения и перевода иностранных статей и текстов, лексические и грамматические нормы устной и письменной научно-профессиональной речи; составные части докладов, научных трудов, рефератов по профессиональной тематике;	<u>Знать:</u> не знает правила техники чтения и перевода иностранных статей, не может составить реферат	<u>Знать:</u> в основном знает правила техники чтения и перевода иностранных статей, не может составить реферат	<u>Знать:</u> знает правила техники чтения и перевода иностранных статей, может составить реферат	<u>Знать:</u> уверенно владеет правилами и техникой чтения и перевода иностранных статей и текстов, составные части докладов, научных трудов, рефератов по профессиональной тематике;	ВКР (текст работы, реферат). Доклад Вопросы членов ГЭК	
	<u>Уметь:</u> воспринимать на слух и понимать основное содержание несложных научно-популярных, специальных текстов по широкому и узкому профилю направления, а также выделять в них значимую или запрашиваемую информацию; пользоваться двуязычными словарями, правильно определяя значение употребляемой в тексте лексики; работать с электронными словарями и другими электронными ресурсами для	<u>Уметь:</u> не демонстрирует основные умения;	<u>Уметь:</u> не демонстрирует глубокого понимания материала; в основном демонстрирует основные умения;	<u>Уметь:</u> демонстрирует умения в стандартных ситуациях;	<u>Уметь:</u> свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях;		

	решения лингвистических задач;					
	<u>Владеть:</u> навыками общения в процессе официальных и неофициальных контактов, в сфере повседневной и профессиональной коммуникации; - навыками устного и письменного перевода научно-технической литературы по специальности с опорой на изученный языковой материал, профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки.	<u>Владеть:</u> не владеет основными навыками	<u>Владеть:</u> владеет основными навыками, но допускает много ошибок;	<u>Владеть:</u> владеет основными навыками общения, чтения и перевода научно-технических текстов	<u>Владеть:</u> уверенно владеет навыками общения, чтения и перевода на иностранном языке	
ОПК-4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности .	<u>Знать:</u> особенности электропривода как современной электромеханической системы, включающей в себя механическую и электрическую части силового канала, систему управления и информационную систему, обеспечивающие эффективное управление технологическими процессами; - методы математического описания электромеханических систем с использованием векторных систем управления на основе теории обобщенной электрической машины;	<u>Знать:</u> затрудняется сформулировать (не знает) основные определения, факты, положения;	<u>Знать:</u> формулирует основные (но не в полном объеме) определения, факты, положения;	<u>Знать:</u> формулирует (с небольшими ошибками) определения понятий, факты, положения;	<u>Знать:</u> без ошибок формулирует определения понятий, теоремы, законы, принципы;	<i>ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК, Рецензия, отзыв</i>
	<u>Уметь:</u> выбирать и применять современные преобразователи с прямым векторным управлением моментом (DTC) и системами бездатчикового управления; - использовать современные методы нечёткого управления (fuzzy- регулирование) при построении алгоритмов управления электроприводами;	<u>Уметь:</u> не демонстрирует основные умения;	<u>Уметь:</u> не демонстрирует глубокого понимания материала; в основном демонстрирует основные умения;	<u>Уметь:</u> демонстрирует умения в стандартных ситуациях;	<u>Уметь:</u> свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях;	
	<u>Владеть:</u> навыками расчёта регуляторов координат электропривода в замкнутых системах векторного управления электроприводами;	<u>Владеть:</u> не владеет основными методами и навыками	<u>Владеть:</u> владеет основными методами и навыками, но допускает ошибки при синтезе программной модели регу-	<u>Владеть:</u> владеет основными методами получения модели регуляторов и требуемыми навыками	<u>Владеть:</u> свободно владеет методиками синтеза при построении моделей регуляторов в аналоговых и цифровых системах	

			лятора;			
--	--	--	---------	--	--	--

## Профессиональные компетенции

Компетенция	Показатели сформированности компетенций	Шкала оценивания, критерии оценивания компетенции				Оценочное средство
		Не освоена (неудовлетворительно)	Освоена частично (удовлетворительно)	Освоена в основном (хорошо)	Освоена (отлично)	
1	2	3	4	5	6	7
ПК-1 способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	<u>Знать:</u> классификации видов эксперимента, основные этапы исследования технических систем; - методы теории планирования эксперимента, математической статистики, теории вероятностей, метрологии, современные методы научных исследований.	<u>Знать:</u> затрудняется сформулировать (не знает) основные определения, этапы, методы;	<u>Знать:</u> формулирует основные (но не в полном объеме) определения, этапы, методы;	<u>Знать:</u> формулирует (с небольшими ошибками) определения понятий, этапы, методы;	<u>Знать:</u> без ошибок формулирует определения понятий, этапы, методы;	<i>ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК, Рецензия, отзывы</i>
	<u>Уметь:</u> строить план эксперимента, проводить статистическую оценку результатов эксперимента; - создавать имитационные модели сложных технических систем; разрабатывать и отлаживать программы для решения задач имитационного моделирования; анализировать результаты имитационного моделирования	<u>Уметь:</u> не демонстрирует основные умения;	<u>Уметь:</u> не демонстрирует глубокого понимания материала; в основном демонстрирует основные умения;	<u>Уметь:</u> демонстрирует умения в стандартных ситуациях;	<u>Уметь:</u> свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях;	
	<u>Владеть:</u> навыками составления реплик полного факторного эксперимента, дробного факторного эксперимента, навыками поиска системы оптимальной по цели; - пакетами прикладных программ для проведения моделирования технических систем.	<u>Владеть:</u> не владеет основными навыками и не может использовать пакеты прикладных программ для проведения моделирования технических систем	<u>Владеть:</u> владеет основными навыками, но затрудняется в использовании пакетов прикладных программ для проведения моделирования технических систем	<u>Владеть:</u> владеет основными навыками, и может использовать пакеты прикладных программ для проведения моделирования технических систем	<u>Владеть:</u> свободно владеет навыками составления реплик полного факторного эксперимента, дробного факторного эксперимента - пакетами прикладных программ для проведения моделирования технических систем	
ПК-2 способность самостоятельно выполнять исследования	<u>Знать:</u> принципы построения аналоговых и цифровых систем управления электроприводами; - методы, технологии и инструменты для построения имитационных моделей технических систем;	<u>Знать:</u> затрудняется сформулировать (не знает) основные определения, факты, положения;	<u>Знать:</u> формулирует основные (но не в полном объеме) определения, факты, положения;	<u>Знать:</u> формулирует (с небольшими ошибками) определения понятий, факты, положения;	<u>Знать:</u> без ошибок формулирует определения понятий, теоремы, законы, принципы	<i>ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК</i>
	<u>Уметь:</u> получать математическое описание модели управле-	<u>Уметь:</u> не демонстрирует основ-	<u>Уметь:</u> не демонстрирует глубо-	<u>Уметь:</u> демонстрирует умения в	<u>Уметь:</u> свободно демонстрирует	

	<p>ния для координат электропривода постоянного и переменного тока;</p> <p>- читать структуры систем управления и анализировать принцип их работы и характеристики.</p>	<p>ные умения;</p>	<p>кого понимания материала;</p> <p>в основном демонстрирует основные умения;</p>	<p>стандартных ситуациях</p>	<p>умения, в том числе в нестандартных ситуациях</p>	
	<p><u>Владеть:</u> методикой синтеза регуляторов координат электропривода в электроприводе с подчиненным регулированием его координат, навыками синтеза регуляторов координат электропривода;</p> <p>- создавать имитационные модели сложных технических систем; разрабатывать и отлаживать программы для решения задач имитационного моделирования; анализировать результаты имитационного моделирования.</p>	<p><u>Владеть:</u> не владеет основными методами, принципами, теориями</p>	<p><u>Владеть:</u> владеет основными методами... допускает ошибки при расчётах параметров;</p>	<p><u>Владеть:</u> владеет основными методами синтеза регуляторов, и методами имитационного моделирования</p>	<p><u>Владеть:</u> уверенно владеет методикой синтеза регуляторов координат электропривода, навыками синтеза регуляторов координат электропривода; способен создавать имитационные модели сложных технических систем; разрабатывать и отлаживать программы для решения задач имитационного моделирования</p>	
<p>ПК-3 способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности</p>	<p><u>Знать:</u> виды опасности среды обитания их классификацию, источники возникновения, теорию защиты, средства и методы повышения безопасности;</p>	<p><u>Знать:</u> не знает основные виды опасности среды обитания их классификацию, средства и методы повышения безопасности</p>	<p><u>Знать:</u> формулирует основные виды опасности (но не в полном объеме), путается в средствах и методах обеспечения безопасности</p>	<p><u>Знать:</u> формулирует (с небольшими ошибками) определения понятий, связанных с безопасностью технологий;</p>	<p><u>Знать:</u> без ошибок формулирует определения понятий по видам опасности среды обитания их классификацию, источники возникновения, теорию защиты, средства и методы повышения безопасности</p>	<p><i>ВКР (текст работы, вопросы техники безопасности и охраны труда при необходимости). Доклад Члены ГЭК</i></p>
	<p><u>Уметь:</u> осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности.</p>	<p><u>Уметь:</u> не демонстрирует основные умения;</p>	<p><u>Уметь:</u> не демонстрирует глубокого понимания материала;</p> <p>в основном демонстрирует основные умения;</p>	<p><u>Уметь:</u> демонстрирует умения в стандартных ситуациях;</p>	<p><u>Уметь:</u> свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях;</p>	
	<p><u>Владеть:</u> методами и принципами минимизации опасностей в источниках и основами защиты от них в пределах опасных зон; навыками обеспечения безопасности</p>	<p><u>Владеть:</u> не владеет основными методами и принципами</p>	<p><u>Владеть:</u> владеет основными методами и принципами минимизации опасностей, допус-</p>	<p><u>Владеть:</u> владеет основными методами и принципами, навыками обеспечения безопасности</p>	<p><u>Владеть:</u> уверенно владеет методами и принципами минимизации опасностей в источниках и навыками</p>	



	жизнедеятельности в производственных, бытовых условиях и в чрезвычайных ситуациях.		кает ошибки;	жизнедеятельности	обеспечения безопасности жизнедеятельности в производственных, бытовых условиях и в чрезвычайных ситуациях.	
ПК-4 способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных	<u>Знать:</u> о типах изобретений, о критериях охраноспособности, составе заявки на патент	<u>Знать:</u> не знает типы изобретений, основные определения, факты, положения	<u>Знать:</u> формулирует основные (но не в полном объеме) определения, факты, положения;	<u>Знать:</u> формулирует (с небольшими ошибками) определения понятий, факты, положения;	<u>Знать:</u> без ошибок формулирует определения понятий, принципы, связанные с патентованием технических объектов;	<i>ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК</i>
	<u>Уметь:</u> составлять формулу и описание изобретения, выбирать и составлять характеристику прототипа; - определять цель, сущность и эффективность изобретения	<u>Уметь:</u> не демонстрирует основные умения;	<u>Уметь:</u> не демонстрирует глубокого понимания материала; в основном демонстрирует основные умения;	<u>Уметь:</u> демонстрирует умения в стандартных ситуациях;	<u>Уметь:</u> свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях;	
	<u>Владеть:</u> навыкам составления формулы и описания изобретения, выбора и составления характеристики прототипа	<u>Владеть:</u> не владеет основными методами и навыками составления формулы и описания изобретения, выбора и составления характеристики прототипа	<u>Владеть:</u> владеет основными методами и навыками составления формулы и описания изобретения, затрудняется в выборе выбора и составления характеристики прототипа	<u>Владеть:</u> владеет основными методами и навыками составления формулы и описания изобретения, затрудняется в выборе выбора и составления характеристики прототипа	<u>Владеть:</u> уверенно владеет основными методами составления формулы и описания изобретения, выбора и составления характеристики прототипа, но допускает ошибки	
ПК-5 готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	<u>Знать:</u> статические и динамические характеристики современных систем управления электроприводами и перспективные алгоритмы управления; - показатели качества, достигаемые в режимах стабилизации и следящего управления с различными типами регуляторов; - основы современной технологии проектирования и методов маркетинговой деятельности, порядок сертификации технической продукции.	<u>Знать:</u> затрудняется сформулировать (не знает) основные определения, факты, положения;	<u>Знать:</u> формулирует основные (но не в полном объеме) определения, факты, положения;	<u>Знать:</u> формулирует (с небольшими ошибками) определения понятий, факты, положения;	<u>Знать:</u> без ошибок формулирует определения понятий, знает перспективные алгоритмы управления; показатели качества, достигаемые в режимах стабилизации и следящего управления с различными типами регуляторов	<i>ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК, рецензия, отзыв</i>
	<u>Уметь:</u> предложить эффективную систему элек-	<u>Уметь:</u> не демонстрирует основ-	<u>Уметь:</u> не демонстрирует глубо-	<u>Уметь:</u> демонстрирует умения в	<u>Уметь:</u> свободно демонстрирует	

	тропровода для нового или модернизируемого технологического процесса; - оценивать полноту и правильность оформления проектно-конструкторской документации.	ные умения;	кого понимания материала; в основном демонстрирует основные умения;	стандартных ситуациях;	умения, в том числе в нестандартных ситуациях;	
	<u>Владеть:</u> основами применения энергосберегающих технологий при применении автоматизированного электропривода; - первичными навыками применения компьютерных технологий для всех этапов проектирования систем электропривода	<u>Владеть:</u> не владеет основными методами, принципами, навыками	<u>Владеть:</u> владеет основными методами, принципами, навыками, но допускает ошибки;	<u>Владеть:</u> владеет основными методами, владеет необходимыми навыками	<u>Владеть:</u> владеет основами применения энергосберегающих технологий при применении автоматизированного электропривода; первичными навыками применения компьютерных технологий для всех этапов проектирования систем электропривода	
ПК-6 способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	<u>Знать:</u> назначение, структуру и принцип работы систем числового программного управления технологическими процессами; - режимы работы электроэнергетических установок.	<u>Знать:</u> затрудняется сформулировать (не знает) основные определения, факты, положения;	<u>Знать:</u> формулирует основные (но не в полном объеме) определения, факты, положения;	<u>Знать:</u> формулирует (с небольшими ошибками) определения, факты, положения;	<u>Знать:</u> без ошибок формулирует определения понятий, теоремы, законы, принципы;	<i>ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК, Рецензия, отзывы</i>
	<u>Уметь:</u> определять состав оборудования электроэнергетических объектов и его параметры в соответствии с техническим заданием; - применять современные методы управления электроприводами.	<u>Уметь:</u> не демонстрирует основные умения;	<u>Уметь:</u> не демонстрирует глубокого понимания материала; в основном демонстрирует основные умения;	<u>Уметь:</u> демонстрирует умения в стандартных ситуациях;	<u>Уметь:</u> свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях;	
	<u>Владеть:</u> пакетами программ автоматизации проектирования систем управления технологическими процессами с числовым программным управлением; - навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета режимов работы электроэнергетических установок.	<u>Владеть:</u> не владеет основными навыками использования специализированных пакетов программ	<u>Владеть:</u> владеет пакетами программ автоматизации проектирования систем управления технологическими процессами с числовым программным управлением; но допускает ошибки при программировании;	<u>Владеть:</u> владеет - навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета режимов работы электроэнергетических установок.	<u>Владеть:</u> свободно владеет пакетами программ автоматизации проектирования систем управления технологическими процессами с числовым программным управлением; - навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ,	

					предназначенных для расчета режимов работы электроэнергетических установок.	
ПК-7 способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	<u>Знать:</u> о всеобщности выбора, о функциональной и конструктивной (структурной) сторонах систем, об экспертных оценках, критериях и стратегии выбора, её эффективности; - назначение, структуру, принцип действия и характеристики современных электроприводов.	<u>Знать:</u> затрудняется сформулировать основные определения, факты, положения;	<u>Знать:</u> формулирует основные (но не в полном объеме) определения, факты, положения;	<u>Знать:</u> формулирует (с небольшими ошибками) определения понятий, факты, положения;	<u>Знать:</u> без ошибок формулирует определения понятий, теоремы, законы, принципы	<i>ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК</i>
	<u>Уметь:</u> классифицировать множества систем по способу задания и размерам, составлять стратегию выбора по образцу, по группам, по этапам, по независимым группам, проводить групповую экспертизу; - формировать технические требования к системам электропривода для определённых классов технологических задач.	<u>Уметь:</u> не демонстрирует основные умения;	<u>Уметь:</u> не демонстрирует глубокого понимания материала; в основном демонстрирует основные умения;	<u>Уметь:</u> демонстрирует умения в стандартных ситуациях;	<u>Уметь:</u> свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях	
	<u>Владеть:</u> методами составления стратегии выбора по образцу, по группам, по этапам, по независимым группам; - навыками настройки рабочего режима систем управления электроприводами.	<u>Владеть:</u> не владеет основными методами и навыками настройки	<u>Владеть:</u> слабо владеет основными методами и навыками настройки систем управления электроприводов	<u>Владеть:</u> владеет основными методами и навыками настройки рабочих режимов электроприводов	<u>Владеть:</u> уверенно владеет методами составления стратегии выбора по образцу, по группам, по этапам, по независимым группам; - навыками настройки рабочего режима систем управления электроприводами.	
ПК-8 способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> методы, технологии и инструменты для построения имитационных моделей технических систем; способы и методы анализа результатов моделирования;	<u>Знать:</u> не знает основные методы, технологии и инструменты	<u>Знать:</u> формулирует основные методы, технологии и инструменты (но не в полном объеме), затрудняется при анализе результатов моделирования	<u>Знать:</u> формулирует (с небольшими ошибками) методы, технологии и инструменты проводит анализ результатов моделирования	<u>Знать:</u> без ошибок формулирует методы, технологии и инструменты для построения имитационных моделей технических систем; способы и методы анализа результатов моделирования	<i>ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК, рецензия, отзыв</i>
	<u>Уметь:</u> анализировать кинематические схе-	<u>Уметь:</u> не демонстри-	<u>Уметь:</u> не демонстри-	<u>Уметь:</u> демонстрирует	<u>Уметь:</u> свободно де-	

	<p>мы роботов и получать необходимые уравнения их математических моделей; рассчитывать нагрузки в статическом и динамическом режимах; выбирать для конкретной кинематической схемы предпочтительный тип электропривода и его мощность;</p> <p>- правильно выбирать технические средства для измерения того или иного параметра электроэнергетических и электротехнических объектов с учетом необходимого диапазона, чувствительности и погрешности измерения.</p>	<p>рует основные умения;</p>	<p>рует глубокого понимания материала; в основном демонстрирует основные умения;</p>	<p>умения в стандартных ситуациях;</p>	<p>монстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях;</p>	
	<p><u>Владеть:</u> пакетами прикладных программ для проведения моделирования технических систем;</p> <p>- навыками практического использования современного оборудования и приборов.</p>	<p><u>Владеть:</u> не владеет основными навыками при моделировании и использовании современного электротехнического оборудования,</p>	<p><u>Владеть:</u> в основном владеет основными навыками при моделировании и использовании современного электротехнического оборудования,</p>	<p><u>Владеть:</u> владеет основными навыками при моделировании и использовании современного электротехнического оборудования,</p>	<p><u>Владеть:</u> уверенно владеет пакетами прикладных программ для проведения моделирования технических систем;</p> <p>- навыками практического использования современного оборудования и приборов.</p>	
<p>ПК-9 способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности</p>	<p><u>Знать:</u> базовую структуру подчиненного регулирования и основные показатели, характеризующие статические и динамические показатели качества управления электроприводами различных типов;</p> <p>- особенности построения систем управления шаговыми, синхронными двигателями с постоянными магнитами (сервоприводами), вентильно-индукторными электродвигателями для современных электроприводов;</p> <p>- назначение, структуру, принцип действия и характеристики современных ПЛК.</p>	<p><u>Знать:</u> затрудняется сформулировать (не знает) базовую структуру подчиненного регулирования и основные показатели, характеризующие статические и динамические показатели качества управления электроприводами различных типов;</p>	<p><u>Знать:</u> формулирует основные (но не в полном объеме) определения, факты, положения;</p>	<p><u>Знать:</u> формулирует (с небольшими ошибками) определения понятий, факты, положения;</p>	<p><u>Знать:</u> без ошибок формулирует определения по базовой структуре подчиненного регулирования и основные показатели, характеризующие статические и динамические показатели качества управления электроприводами различных типов;</p> <p>Знает назначение, структуру, принцип действия и характеристики современных ПЛК.;</p>	<p><i>ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК, Отзывы, рецензия</i></p>
	<p><u>Уметь:</u> анализировать объект управления, определять его пара-</p>	<p><u>Уметь:</u> не демонстрирует основ-</p>	<p><u>Уметь:</u> не демонстрирует глубо-</p>	<p><u>Уметь:</u> демонстрирует умения в</p>	<p><u>Уметь:</u> свободно демонстрирует</p>	

	<p>метры (в том числе экспериментально) и синтезировать пригодную для управления математическую модель;</p> <p>- проектировать системы векторного управления электроприводами на основе принципов подчиненного управления;</p> <p>- выбирать основные средства автоматизации при проектировании числовых систем управления технологическими процессами, - осуществлять выбор моделей ПЛК для задач управления электроприводами.</p>	<p>ные умения;</p>	<p>кого понимания материала;</p> <p>в основном демонстрирует основные умения;</p>	<p>стандартных ситуациях;</p>	<p>умения, в том числе в нестандартных ситуациях</p>	
	<p><u>Владеть:</u> методиками выбора серийных электроприводов в соответствие с техническим заданием и синтеза аналоговых регуляторов в системах подчиненного регулирования;</p> <p>- навыками монтажа, наладки и программирования систем управления электроприводами на основе ПЛК.</p>	<p><u>Владеть:</u> не владеет основными методами, принципами, навыками</p>	<p><u>Владеть:</u> владеет основными методами и навыками, допускает ошибки программирования ПЛК;</p>	<p><u>Владеть:</u> владеет основными методами и навыками</p>	<p><u>Владеть:</u> уверенно владеет методиками выбора серийных электроприводов в соответствие с техническим заданием и синтеза аналоговых регуляторов в системах подчиненного регулирования;</p> <p>- навыками монтажа, наладки и программирования систем управления электроприводами на основе ПЛК</p>	
<p>ПК-10 способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности</p>	<p><u>Знать:</u> функциональные, структурные схемы и особенности применения электромеханических, электромагнитных и вентильных силовых управляемых преобразователей для электропривода;</p> <p>- основы теории электромеханического преобразования энергии и представления математических моделей основных типов электромеханических преобразователей в различных системах координат;</p>	<p><u>Знать:</u> затрудняется сформулировать (не знает) основные определения, факты, положения;</p>	<p><u>Знать:</u> формулирует основные (но не в полном объеме) определения, факты, положения;</p>	<p><u>Знать:</u> формулирует (с небольшими ошибками) определения понятий, факты, положения;</p>	<p><u>Знать:</u> без ошибок формулирует определения понятий, теоремы, законы, принципы;</p>	<p><i>ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК, рецензия, отзыв</i></p>
	<p><u>Уметь:</u> составить алгоритм и программу для реализации цифрового ре-</p>	<p><u>Уметь:</u> не демонстрирует основные умения;</p>	<p><u>Уметь:</u> не демонстрирует глубокого пони-</p>	<p><u>Уметь:</u> демонстрирует умения в стандартных</p>	<p><u>Уметь:</u> свободно демонстрирует умения, в том</p>	

	гулятора системы управления на микроконтроллере; - производить моделирование процессов в разработанных структурах электроприводов.		мания материала; в основном демонстрирует основные умения;	ситуациях;	числе в нестандартных ситуациях;	
	<u>Владеть:</u> при проектировании основными методами, способами и средствами для обеспечения требуемых показателей качества систем управления электроприводами; - способностью проводить эскизное проектирование отдельных узлов низковольтных комплектных устройств и электропривода в соответствии с техническим заданием и использованием стандартных методов.	<u>Владеть:</u> не владеет основными методами, способами и средствами для обеспечения требуемых показателей качества систем управления электроприводами;	<u>Владеть:</u> владеет основными методами, способами и средствами, но допускает расчётные ошибки;	<u>Владеть:</u> владеет основными методами, способами и средствами для обеспечения требуемых показателей качества систем управления электроприводами; способен проводить эскизное проектирование отдельных узлов низковольтных комплектных устройств и электропривода	<u>Владеть:</u> уверенно основными методами и средствами для обеспечения требуемых показателей качества систем управления электроприводами; способностью проводить эскизное проектирование отдельных узлов низковольтных комплектных устройств и электропривода в соответствии с техническим заданием и использованием стандартных методов.	
ПК-11 способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов	<u>Знать:</u> основы методов экономического анализа инженерно-технической продукции и инструменты управления инвестиционными проектами; - методы экономического анализа, технико-экономического обоснования инновационных проектов, оценки рисков на предприятии, методы теории автоматического управления, требования государственных стандартов к выпускаемой продукции.	<u>Знать:</u> затрудняется сформулировать (не знает) основные определения, факты, положения;	<u>Знать:</u> формулирует основные (но не в полном объеме) определения, факты, положения;	<u>Знать:</u> формулирует (с небольшими ошибками) определения, факты, положения;	<u>Знать:</u> без ошибок формулирует определения понятий, теоремы, законы, принципы;	<i>ВКР (текст работы, Экономическая часть при необходимости). Доклад Вопросы членов ГЭК, рецензия</i>
	<u>Уметь:</u> оценивать и выбирать выгодный для реализации проект; - разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии с использованием новых технологий и учетом возможных рисков, использовать технические средства, предназна-	<u>Уметь:</u> не демонстрирует основные умения;	<u>Уметь:</u> не демонстрирует глубокого понимания материала; в основном демонстрирует основные умения;	<u>Уметь:</u> демонстрирует умения в стандартных ситуациях;	<u>Уметь:</u> свободно демонстрирует умения, в том числе в нестандартных ситуациях	

	<p>ченные для управления действующими технологическими процессами при производстве электро-энергетических и электротехнических изделий, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка.</p>					
	<p><u>Владеть:</u> основами расчёта основных показателей эффективности инвестиционного проекта, практическими навыками разработки инновационных проектов и их технико-экономического обоснования, навыками управления действующими технологическими процессами при производстве электроэнергетических и электротехнических изделий; - методами решения организационных и экономических задач; методикой экономического анализа производств; основными методами маркетингового анализа.</p>	<p><u>Владеть:</u> не владеет основными методами, принципами, теориями</p>	<p><u>Владеть:</u> владеет основными методами, но допускает ошибки при расчётах показателей технико-экономической эффективности;</p>	<p><u>Владеть:</u> владеет основами расчёта основных показателей эффективности инвестиционного проекта, - методами решения организационных и экономических задач</p>	<p><u>Владеть:</u> уверенно владеет основами технико-экономических расчётов и способен осуществлять грамотное технико-экономическое обоснование технических проектов</p>	

#### 5.3.4. Описание шкалы оценивания ответа в ходе защиты выпускной квалификационной работы

**Оценка «отлично»** выставляется, если в ВКР:

Актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в области электроэнергетики и электротехники, а также систем управления электротехнологическими комплексами в различных технологиях.

Показана значимость проведенного исследования в решении инженерных и научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование ВКР, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст ВКР отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

**Оценка «хорошо»** выставляется, если в ВКР:

Достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, Но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст ВКР изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется, если в ВКР:

Актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте ВКР имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется, если в ВКР:

Актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст ВКР не отличается логичностью изложения и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме, велика доля необоснованных заимствований.

### **5.3.5. Оценочные средства для оценки результатов освоения образовательной программы в ходе защиты выпускной квалификационной работы**

Примерная тематика выпускных квалификационных работ в соответствии с видами профессиональной деятельности выпускника, перечисленными в ОПОП:

1. Модернизация электротехнологических установок промышленных предприятий, организаций и учреждений, в том числе с применением электроприводов и их систем управления.



2. Электроэнергетические установки на основе возобновляемых источников энергии.
3. Системы скалярного и векторного управления электроприводами в современных технологических установках с электроприводами переменного тока.
4. Автономные электроэнергетические установки.
5. Преобразователи напряжения для электротехнологических установок и электроприводов.
6. Моделирование динамических переходных процессов сложных технологических установок и робототехнических систем.
7. Энергосбережения средствами электропривода и микропроцессорных устройств автоматики.
8. Современные цифровые, интеллектуальные производственные технологии и системы управления электроприводами и роботизированными комплексами.
9. Электроэнергетические установки в экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике.
10. Технологии, позволяющие противодействовать техногенным и киберугрозам.

Оценочными средствами являются ВКР, доклад автора ВКР во время ее защиты, отзыв руководителя, материалы рецензии и ответы на вопросы членов ГЭК.

ВКР, доклад автора ВКР во время ее защиты должны соответствовать по своей структуре и содержанию общим требованиям к ВКР, установленными Временным положением о выпускной квалификационной работе обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утвержденного приказом ректора от 05.05.2016 № 138 и данной Программой ГИА.

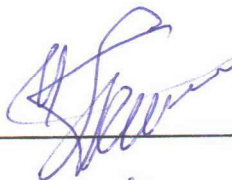
## **6. Особенности проведение государственной итоговой аттестации инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утверждённое приказом ректора 15.06.2015 № 141 (в ред., утвержденной приказом ректора от 30.11.2017 № 392).

**Разработчики:**

Псков ГУ

Зав. кафедрой ЭСА,  
д.т.н., доцент



И.В. Плохов

Псков ГУ

Доцент кафедры ЭСА,  
к.т.н., доцент



А.И. Хитров

**Эксперты:**

Псков ГУ

Зав. кафедрой  
электроэнергетики и  
электротехники, к.т.н.,  
доцент



А.С. Какурин

ООО

«Псковская  
инженерная  
компания»

Начальник  
лаборатории, к.т.н.



П.В. Киселев