


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

Факультет вычислительной техники и электроэнергетики

СОГЛАСОВАНО  
Декан факультета вычислительной  
техники и электроэнергетики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе и  
международной деятельности

  
С.Н. Лёхин

  
М.Ю. Махотаева

« 11 » сентября 2017 г.

« 13 » сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ, В Т.Ч.  
ПОДГОТОВКИ К СДАЧЕ И СДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ЭКЗАМЕНА, ПОДГОТОВКИ К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТЫ  
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

**Б3.Б.01**

**Направление подготовки  
13.03.02 Энергоэнергетика и электротехника**

**Профиль - «Электропривод и автоматика»  
(академический бакалавриат)**

заочная форма обучения

Квалификация выпускника – бакалавр

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**

**Целью** государственной итоговой аттестации (ГИА) является подтверждение соответствия компетентности обучающегося требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденным приказом Минобрнауки России от 03.09.2015 № 955 по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», паспорта специальности и аккредитованной основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

**Задачами** государственной итоговой аттестации являются:

- установление соответствия содержания, уровня и качества подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО;
- мотивация выпускников на дальнейшее повышение уровня компетентности в избранной сфере профессиональной деятельности на основе углубления и расширения полученных знаний и навыков путем продолжения познавательной деятельности в сфере практического применения знаний и компетенций;
- расширение, закрепление и систематизация теоретических знаний полученных в процессе освоения обучающимися образовательной программы;
- приобретение навыков практического применения теоретических знаний при решении *производственно-технологических, научно-исследовательских, проектно-конструкторских*;
- формирование навыков ведения самостоятельных теоретических, проектных и опытно-экспериментальных исследований;
- приобретение опыта обработки, анализа и систематизации результатов исследований, оценки их практической значимости;
- определение готовности выпускников к самостоятельному решению профессиональных задач в соответствии с основным видом профессиональной деятельности.

### **1.2. Место ГИА в структуре учебного плана**

ГИА является завершающим этапом процесса освоения студентами образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "*Электропривод и автоматика*".

ГИА реализуется в последнем семестре обучения на факультете вычислительной техники и электроэнергетики кафедрой электропривода и систем автоматизации.

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

ГИА по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "*Электропривод и автоматика*" проводится в следующих формах государственных аттестационных испытаний:

- междисциплинарный государственный экзамен;
- защита выпускной квалификационной работы (ВКР) в виде бакалаврской работы.

Результаты каждого государственного аттестационного испытания 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**

#### **3.1. Форма проведения государственного экзамена:**

Государственный экзамен проводится в форме устного экзамена.

#### **3.2. Содержание государственного экзамена.**

Перечень дисциплин и формулировки вопросов по ним в рамках государственного междисциплинарного экзамена:

##### ***1. Силовая электроника. Элементы систем автоматики. Электроника. Цифровые устройства и микропроцессоры.***

1. Классификация цифровых узлов систем автоматики.
2. Основные аксиомы и законы алгебры логики.
3. Логические функции одной и двух входных переменных.
4. Совершенная дизъюнктивная, дизъюнктивная нормальные формы (СДНФ и ДНФ) логических функций.
5. Совершенная конъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы (СКНФ и КНФ) логических функций.
6. Минимизация логических функций. Карта Карно.
7. Построение логических схем управления в различных функционально полных базисах.
8. Цифровые узлы систем автоматики. Дешифраторы и демультимплексоры.
9. Цифровые узлы систем автоматики. Мультиплексоры.
10. Построение комбинационных логических схем автоматики с использованием мультиплексоров.
11. Цифровые узлы систем автоматики. Сумматоры.
12. Цифровые узлы систем автоматики. Компараторы.
13. Цифровые узлы систем автоматики. Триггеры.
14. Цифровые узлы систем автоматики. Счетчики и регистры.
15. Цифровые узлы систем автоматики. Запоминающие устройства.
16. Микроконтроллеры. Архитектура, базовые периферийные устройства.
17. Классификация систем ЧПУ. Логическая организация типовой АСУТП CNC-типа.
18. Организация обмена информацией в системе CNC-типа. Программируемый ввод/вывод, работа с прерываниями.
19. Операционная система и система программирования. Состав и назначение.
20. Классификация и общие сведения об интерфейсах. Последовательный и параллельный интерфейсы.

21. Аналоговые устройства автоматики. Операционный усилитель. Условно-графическое обозначение (УГО). Основные схемы включения и параметры.
22. Реализация на операционных усилителях передаточных функций в частотно-зависимых цепях. Схема включения по инвертирующему входу.
23. Реализация на операционных усилителях передаточных функций в частотно-зависимых цепях. Схема включения по инвертирующему входу с функциональным потенциометром на входе.
24. Типовые аналоговые регуляторы на базе операционных усилителей.
25. Операционный усилитель – нелинейный элемент. Примеры схем включения.
26. Операционный усилитель - элемент активного фильтра.
27. Релейные регуляторы. Реализация типовых регуляторов с использованием ШИМ.
28. Задающие устройства. Задатчики скорости и интенсивности.
29. Согласующие элементы. ЦАП. УГО. Принципы построения и основные параметры.
30. Согласующие элементы. ЦАП. Пример расчета кодов задающего воздействия в цифро-аналоговой системе регулирования.
31. Согласующие элементы. АЦП. УГО. Классификация, основные параметры.
32. Согласующие элементы. АЦП последовательного счёта.
33. Согласующие элементы. АЦП поразрядного уравнивания.
34. Согласующие элементы. АЦП параллельного считывания.
35. Устройства выборки и хранения. Назначение, параметры.
36. Согласующие элементы. Фазовые детекторы.
37. Классификация датчиков. Датчики-генераторы и датчики-модуляторы.
38. Цифровые датчики перемещения и скорости фотоэлектрического типа. Классификация и особенности построения и использования.
39. Измерение перемещений и скорости с использованием энкодеров.
40. Измерение перемещений и скорости с использованием абсолютных (кодовых) датчиков перемещений.
41. Аналоговые датчики перемещения. Потенциометры, индукционные микромашины.
42. Аналоговые датчики скорости: тахогенераторы
43. Датчики рассогласования в следящих автоматических системах.
44. Датчики электрических величин. Датчики тока.
45. Датчики электрических величин. Датчики напряжения и э.д.с..
46. Датчики температуры. Классификация и принцип действия.
47. Полупроводниковые диоды. УГО и маркировка. Вольтамперные характеристики. Основные параметры и схемы включения.
48. Тиристоры. УГО и маркировка. Принцип действия. Характеристики. Основные параметры.
49. Усилительный каскад на биполярном транзисторе. Схема включения с общим эмиттером.

50. Усилительный каскад на биполярном транзисторе. Схема включения с общим коллектором.
51. Усилительный каскад на биполярном транзисторе. Схема включения с общей базой.
52. Операционные усилители. УГО и маркировка. Характеристики и параметры.
53. Мультивибраторы. Устройство и принцип действия.
54. Компараторы. УГО и маркировка. Принцип действия и примеры применения.
55. Комбинационные логические микросхемы.
56. Триггеры, счетчики, регистры, УГО и маркировка. Назначение и применение.
57. Неуправляемые выпрямители. Назначение, устройство, принцип действия, основные параметры.
58. Широтно-импульсные преобразователи (ШИП). Принцип действия. Реверсивный ШИП на базе мостовой схемы. Нереверсивная схема ШИП с тиристорным ключом. Нереверсивная схема ШИП с двумя транзисторными ключами. Характеристика управления ШИП.
59. Коммутационные процессы в управляемых выпрямителях.
60. Элементная база устройств силовой преобразовательной техники. Виды приборов, УГО, маркировка, основные характеристики. Методика выбора.
61. Выпрямление электрической энергии. Особенности различных схем управляемых выпрямителей.
62. Инвертирование электрической энергии. Работа инвертора на пассивную R-L нагрузку, работа инвертора на якорь двигателя. Явление опрокидывания инвертора. Особенности опрокидывания инвертора в мостовых схемах.
63. Характеристики управляемого выпрямителя в режиме непрерывного и прерывистого токов.
64. Принципы построения преобразователей частоты (ПЧ) в электроприводе. ПЧ с непосредственной связью и со звеном постоянного тока)
65. Пассивные компоненты электронных схем. Резисторы. Конденсаторы, индуктивности. УГО и маркировка. Основные параметры.
66. Оптоэлектронные приборы. УГО и маркировка. Принцип действия, основные параметры.

## ***2. Теория автоматического управления. Теория дискретных систем автоматического управления.***

1. Классификация автоматических систем (АС).
2. Классификация режимов работы АС.
3. Классификация задач ТАУ.
4. Законы регулирования.
5. Описание сигналов и систем.
6. Типовые звенья АС. Усилительное звено.
7. Типовые звенья АС. Дифференцирующее звено.

8. Типовые звенья АС. Интегрирующее звено.
  9. Типовые звенья АС. Аperiodическое звено I порядка.
  10. Типовые звенья АС. Колебательное звено.
  11. Частотные характеристики.
  12. Структурные схемы АС.
  13. Преобразование структурных схем.
  14. Составление уравнений динамики по структурным схемам.
  15. Устойчивость АС (общий подход).
  16. Критерий устойчивости А. Гурвица.
  17. Критерий устойчивости А.В. Михайлова.
  18. Логарифмический критерий устойчивости.
  19. Порядок синтеза линейных АС.
  20. Порядок синтеза линейных АС.
  21. Нелинейные АС и их особенности.
  22. Однозначные статические нелинейности.
  23. Звенья с двузначными статическими характеристиками.
  24. Понятие о фазовом пространстве.
  25. Особые точки и особые линии фазовых траекторий.
  26. Непрерывные и дискретные САУ, их различия.
  27. Общая функциональная схемы цифровой САУ, достоинства и недостатки цифровых САУ.
  28. Основные виды импульсной модуляции и их использование в электроприводе.
  29. Математическая модель идеального амплитудно-импульсного квантователя.
  30. Разностные уравнения, способы их решения.
  31. Получение модели регуляторов в виде разностного уравнения. Пример.
  32. Скрытые колебания в дискретных САУ. Их обнаружение.
  33. Установившаяся ошибка в дискретной САУ.
  34. Общее условие устойчивости дискретной САУ. Критерии устойчивости.
  35.  $w$  – преобразование.
  36. Частотные характеристики дискретных САУ.
- 3. Электрические машины. Электрический привод.**
1. Характеристики генератора постоянного тока, синхронного генератора, трансформатора.
  2. Характеристики двигателя постоянного тока, асинхронного двигателя, синхронного двигателя.
  3. Основные конструктивные элементы машин постоянного тока, машин переменного тока, трансформаторов.
  4. Реакция якоря и её виды машин постоянного и переменного тока.
  5. Коммутация машин постоянного тока, классификация.
  6. Вращающееся магнитное поле в машинах переменного тока, условия симметрии.

7. Основной магнитный поток и магнитные потоки рассеяния в электрических машинах.
8. Пуск машины постоянного тока, асинхронной и синхронной машин.
9. Схема замещения трансформатора.
10. Схема замещения асинхронной машины.
11. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.
12. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей.
13. Механические характеристики двигателей и рабочих машин. Статическая устойчивость в электроприводе.
14. Классификация режимов работы двигателей. Нагрев и охлаждение двигателей.
15. Методы выбора ЭД и проверка их по нагреву и перегрузке.
16. Преобразование энергии в электроприводе. Потери и к.п.д.
17. Стабилизация частоты вращения электропривода путем применения положительной обратной связи по току якоря.
18. Динамические характеристики системы «управляемый преобразователь – двигатель постоянного тока с положительной обратной связью по току якоря».
19. Стабилизация частоты вращения электропривода путем применения положительной обратной отрицательной обратной связи по скорости двигателя.
20. Динамические характеристики системы «управляемый преобразователь – двигатель постоянного тока с отрицательной обратной связью по скорости двигателя».
21. Стабилизация частоты вращения электропривода путем применения отрицательной обратной связи по напряжению на якоре двигателя.
22. Динамические характеристики системы «управляемый преобразователь – двигатель постоянного тока с отрицательной обратной связью по напряжению на якоре двигателя».
23. Система ГД в электроприводе. Двухзонное регулирование скорости.
24. Система тиристорный преобразователь — двигатель. Статические характеристики и особенности динамических режимов.
25. Система ШИП—ДПТ НВ. Статические характеристики, принципы построения системы управления.
26. Электроприводы с синхронными, вентильными и вентильно-индукторными двигателями.
27. Системы подчиненного регулирования координат в электроприводе. Модульная и симметричная оптимизация.
28. Основные принципы автоматического управления пуском и торможением электроприводов. Типовые технические решения.
29. Коммутационная и защитная аппаратура в электроприводе, ее назначение и примеры применения.
30. Применение аппарата математической логики для синтеза схем автоматического управления электроприводами.



31. Непрерывные системы управления положением. Режимы позиционирования и слежения.
32. Переходные режимы электропривода с учетом электромагнитной инерции якоря.
33. Переходные режимы электропривода без учета электромагнитной инерции якоря.
34. Оптимизация контура тока в системе УП-Д.
35. Оптимизация контура скорости в системе УП-Д.
36. Цифро-аналоговые системы управления положением.

#### ***4. Автоматизированный электропривод типовых промышленных механизмов. Логические системы управления электроприводов.***

1. Релейные и логические схемы управления в электроприводе. Релейно-контакторная аппаратура и условно-графические обозначения (УГО) в релейно-контакторных схемах.
2. Разомкнутые РКС управления электроприводов. Принципы пуска и торможения.
3. Типовые узлы релейных СУЭП. Пуск ДПТ НВ в функции времени.
4. Типовые узлы релейных СУЭП. Пуск ДПТ НВ в функции э.д.с .
5. Типовые узлы релейных СУЭП. Пуск ДПТ НВ в функции тока.
6. Типовые узлы релейных СУЭП. Динамическое торможение ДПТ в функции времени.
7. Типовые узлы релейных СУЭП. Пуск и торможение противовключением реверсивного ДПТ.
8. Типовые узлы релейных СУЭП. Пуск и торможение ДПТ в функции э.д.с.
9. Типовые узлы релейных СУЭП. Управление двигателями в функции пути.
10. Типовые узлы релейных СУЭП. Пуск АД с применением реверсивного магнитного пускателя.
11. Типовые узлы релейных СУЭП. Пуск АД на пониженное напряжение.
12. Типовые узлы релейных СУЭП. Пуск АД в функции времени.
13. Типовые узлы релейных СУЭП. Торможение противовключением АД.
14. Типовые узлы релейных СУЭП. Динамическое торможение АД в функции времени.
15. Типовые узлы релейных СУЭП. Динамическое торможение АД в функции скорости.
16. Типовые узлы релейных СУЭП. Управление пуском АД с фазным ротором в функции времени и динамическое торможение в функции скорости.
17. Типовые узлы релейных СУЭП. Управление пуском АД с фазным ротором в функции времени и торможение противовключением в функции скорости.
18. Типовые узлы релейных СУЭП. Торможение противовключением АД в функции скорости.
19. Типовые узлы релейных СУЭП. Управление двухскоростным АД.

20. Типовые узлы релейных СУЭП. Управление пуском СД.
21. Схемы защит и блокировок в релейных СУЭП. Максимально-токовая защита.
22. Схемы защит и блокировок в релейных СУЭП. Тепловая и нулевая защита.
23. Схемы блокировок и сигнализации в релейных СУЭП. Состязания логических элементов.
24. Перевод РКС к бесконтактным вариантам реализации.
25. Синтез одноктактных схем логического управления. Пример синтеза
26. Многотактные логические схемы управления. Пример синтеза.
27. Регуляторы технических процессов на базе нечеткой («фаззи») логики. Этапы синтеза регуляторов.
28. Программируемые логические контроллеры. Назначение, устройство, принцип действия.
29. Программируемые логические контроллеры. Языки программирования.
30. Программируемые логические контроллеры. Комбинационное управление. Реализация логических функций в виде ФБД и РКС.
31. Программируемые логические контроллеры. Таймеры и примеры их использование в управлении электроприводом.
32. Программируемые логические контроллеры. Последовательностное управление.
33. Энергетическая модель силового канала электропривода. Экономия при замене малозагруженных двигателей.
34. Компенсация реактивной мощности.
35. Применение энергоэффективных асинхронных электродвигателей.
36. Системы управления асинхронных электроприводов. Классификация способов регулирования скорости АД.
37. Экономия энергии при переключении обмоток статора многоскоростного АД.
38. Устройства мягкого пуска АД (ТРН-АД).
39. Скалярное управление АД. Закон М.П. Костенко.
40. Преобразователи частоты для АД. Векторная ШИМ при управлении асинхронными двигателями. Базовые вектора.
41. Преобразователи частоты для АД. Структура ПЧ с промежуточным звеном постоянного тока.
42. Механические и электромеханические характеристик АД при скалярном частотном управлении.

### **3.3. Порядок проведения государственного экзамена.**

Государственный итоговый междисциплинарный экзамен проводится в сроки, предусмотренные учебным планом направления 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника» и графиком организации учебного процесса. К экзамену допускаются лица, завершившие полный курс обучения по профес-

сиональной образовательной программе и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Заседание государственной экзаменационной комиссии по приёму государственного экзамена, проводимого в устной форме, осуществляется с участием не менее двух третей от состава комиссии.

На итоговом экзамене студенты получают экзаменационный билет, содержащий четыре вопроса из перечня (см. п. 3.2). При подготовке к ответу в устной форме обучающийся делает необходимые записи по каждому вопросу на выданных секретарём государственной экзаменационной комиссии листах бумаги со штампом соответствующего факультета. На подготовку ответов по вопросам билета студенту дается один академический час (45 мин.).

В процессе ответа и после его завершения члены государственной экзаменационной комиссии, с разрешения её председателя, могут задать обучающемуся уточняющие и дополнительные вопросы в пределах программы государственного экзамена. После завершения ответа обучающегося на все вопросы, члены экзаменационной комиссии фиксируют в своих записях оценки за ответы экзаменуемого на каждый вопрос и предварительную результирующую оценку.

Обнаружение у обучающегося несанкционированных экзаменационной комиссией учебных и методических материалов, любых средств передачи информации (электронных средств связи) является основанием для принятия решения о выставлении оценки «неудовлетворительно», вне зависимости от того, были ли использованы указанные материалы (средства) при подготовке ответа. Обучающиеся должны быть заранее предупреждены о запрещении пользоваться электронными средствами связи на государственном аттестационном испытании.

По завершении государственного экзамена экзаменационная комиссия на закрытом заседании при обязательном присутствии председателя обсуждает ответы каждого студента или его письменную работу и выставляет каждому студенту согласованную итоговую оценку в соответствии с критериями, утвержденными в программе государственного экзамена. Итоговая оценка за государственный экзамен сообщается студенту, проставляется в протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, который подписывается председателем и секретарем государственной экзаменационной комиссии.

### **3.4. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

#### **а) основная литература, в т.ч. из ЭБС:**

1. Хитров А.И., Хитров А.А. Логические системы управления электроприводов: Учебно-методическое пособие – Псков: Издательство Псковского государственного университета, 2014.– 160 с.
2. Терехов В. М. Системы управления электроприводов: учеб. для вузов/под ред. Терехова В. М. — 2-е изд., стер. — Москва: Академия, 2006 .— 300 с.
3. Панкратов В.В. Автоматическое управление электроприводами. Часть I. Регулирование координат электроприводов постоянного тока [Электронный

ресурс]: учебное пособие/ Панкратов В.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45357>.— ЭБС «IPRbooks».

4. Нарышкин А. К. Цифровые устройства и микропроцессоры : учеб. пособие для вузов / А. К. Нарышкин .— Москва : Академия, 2006 .— 320 с.

5. Хитров А.И., Хитров А.А. Цифровые устройства и микропроцессоры: Рабочая программа и практикум.— Псков: Издательство Псковского государственного университета, 2012.— 48 с.

6. Симаков Г.М. Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Симаков Г.М., Панкрац Ю.В.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 211 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45455>.— ЭБС «IPRbooks».

#### **б) дополнительная литература, в т.ч. из ЭБС:**

1. Зимин Е.Н., Яковлев В.И. Автоматическое управление электроприводами: Учеб. Пособие для студентов вузов.-М.: Высш. школа, 1979. – 318с.

2. Ефимов И.Г., Пинчук В.М. Логические релейные схемы автоматизированных электроприводов. Учебное пособие. Изд-во ЛПИ им. М. И. Калинина.. 1981 г.. 70 с.

3. Дементьев Ю.Н. Электрический привод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дементьев Ю.Н., Чернышев А.Ю., Чернышев И.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2013.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34739>.— ЭБС «IPRbooks».

4. Водовозов А.М. Элементы систем автоматики. Учебное пособие. М.: Издательский центр « Академия»,2006. -224с.

5. Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я.. Проектирование дискретных устройств на интегральных микросхемах. Справочник. М.: Радио и связь. 1990 г.-304 с.

6. Гордеев-Бургвиц М.А. Основы алгебры логики и проектирование систем управления электроприводами объектов стройиндустрии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гордеев-Бургвиц М.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20016>.— ЭБС «IPRbooks».

#### **в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

В процессе самостоятельной работы студентами могут использоваться Интернет-ресурсы:

1. Кафедры электропривода и систем автоматизации (ЭСА) ПсковГУ-  
<http://ppi-esa.edu.ru>,

2. Электронной библиотеки <http://elibrary.ru> , с размещенным в библиотеке в свободном доступе учебно-методическом пособии:

Хитров А.И., Хитров А.А. Логические системы управления электроприводов: Учебно-методическое пособие – Псков: Издательство Псковского государственного университета, 2014.– 160 с.

3. Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми ПсковГУ заключены договоры:

3.1. ЭБС «IPRbooks»- <http://www.iprbookshop.ru/>

3.2. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com>

### **3.5. Материально-техническая база для проведения государственного экзамена**

Аудитории (помещения, места для проведения государственного экзамена): лекционные аудитории.

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

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

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

**Областью профессиональной деятельности** выпускников является техника, включающая совокупность средств, способов и методов, обеспечивающих движение рабочих органов машин и механизмов посредством электропривода и автоматизации промышленных установок и технологических комплексов, управление этим движениями и регулирование технологических параметров.

**Объектами профессиональной деятельности** выпускников программ бакалавриата являются:

- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование;
- электрический привод и автоматика механизмов и технологических комплексов в различных отраслях;
- различные виды электрического транспорта, автоматизированные системы его управления и средства обеспечения оптимального функционирования транспортных систем;
- автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматизации, контроля и диагностики;
- электрическое хозяйство и сети предприятий, организаций и учреждений;
- электрооборудование низкого и высокого напряжения.

**Виды профессиональной деятельности:**

#### **научно-исследовательская деятельность:**

- изучение и анализ научно-технической информации;
- применение стандартных пакетов прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов;

- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;

- составление обзоров и отчетов по выполненной работе;

**проектно-конструкторская деятельность:**

- сбор и анализ данных для проектирования;

- участие в расчетах и проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

- проведение обоснования проектных расчетов;

**производственно-технологическая деятельность:**

- расчет схем и параметров элементов оборудования;

- расчет режимов работы объектов профессиональной деятельности; контроль режимов работы технологического оборудования; обеспечение безопасного производства;

- составление и оформление типовой технической документации.

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

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой комплексную квалификационную, учебно-исследовательскую или учебно-проектную работу. Выпускная квалификационная работа подводит итоги теоретической и практической подготовки обучающегося и характеризует его подготовленность к предстоящей профессиональной деятельности. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы предполагает наличие у студента знаний, умений и навыков проводить самостоятельное законченное исследование на заданную тему, свидетельствующее об усвоении студентом теоретических знаний и практических навыков, позволяющих решать профессиональные задачи, соответствующие требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки.

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом обучения бакалавров в высшем учебном заведении и направлена на систематизацию, закрепление и углубление знаний, и эффективное применение знаний, умений, навыков по направлению подготовки и решение конкретных задач в профессиональной сфере деятельности.

**Основными задачами** подготовки выпускниками ВКР являются:

- систематизация, закрепление и расширение полученных в вузе теоретических и практических знаний;

- развитие навыков применения полученных знаний при решении конкретных технических, научных и практических задач по выбранному направлению;

- совершенствование навыков обобщать и критически оценивать теоретические положения, вырабатывать собственную точку зрения по техническим вопросам;

- умение делать выводы и разрабатывать конкретные предложения при решении выявленных проблемных вопросов из области электротехники;

- углубление необходимых для практической деятельности навыков самостоятельной и исследовательской работы, овладение современными методами исследования и компьютерной техникой;

- определение степени подготовленности бакалавров к практической деятельности в условиях современной электротехники и электроэнергетики.

Перечень тем выпускных квалификационных работ бакалавра формируется выпускающими кафедрами и доводится до сведения студентов.

Выпускающими кафедрами по направлению 13.03.02 "Энергетика и электротехника", профилю "Электропривод и автоматика" является кафедра электропривода и систем автоматизации. Перед началом преддипломной практики студенты бакалавриата закрепляются за преподавателями кафедры электропривода и систем автоматизации как за руководителями выпускной квалификационной работы бакалавра, с которыми обсуждаются возможные темы работ, с учетом тематики исследований кафедры и пожеланиями студента. Непосредственную организацию работ в этой сфере ведет заместитель заведующего кафедрой. После преддипломной практики окончательно определяются с темами и руководителями выпускной квалификационной работы. На основании заявлений студентов с визами руководителя выпускной квалификационной работы бакалавра заведующий кафедрой формирует списки тем и передает их в деканат для подготовки приказа. В соответствии с темой руководитель выпускной квалификационной работы выдает студенту задание на выпускную квалификационную работу. Руководитель ВКР определяет перечень необходимых дополнительных материалов в период прохождения производственной практики.

Учитывая сложность инженерных задач, темы и конструкторские разработки для выполнения ВКР могут быть предложены студентам в период учёбы.

Руководитель ВКР бакалавра назначается, как правило, из числа профессоров, доцентов, ведущих преподавателей выпускающих кафедр факультета. С разрешения заведующего кафедрой руководителями могут быть назначены научные сотрудники, а также представители с производства.

Количество студентов, закреплённых за одним руководителем ВКР определяет заведующий выпускающей кафедрой.

Ответственность за своевременное выполнение ВКР бакалавра в установленном объёме, принятые технические решения, правильность всех вычислений и оформления несёт студент-автор выпускной квалификационной работы.

После подписания ВКР бакалавра за принятые технические решения, правильность всех вычислений и оформления ответственность несут совместно руководитель ВКР и студент-автор.

Тематика выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой.

Студент имеет право выбрать тему выпускной квалификационной работы из утвержденного перечня либо предложить в инициативном порядке иную тему, обосновав актуальность и целесообразность ее разработки.

Темы ВКР рассматриваются на методической комиссии и утверждаются Ученым советом факультета.

Выпускающая кафедра формирует проект приказа, который передается для оформления приказа.

Изменение темы ВКР или руководителя разрешается в исключительных случаях по заявлению студента, согласованного с заведующим выпускающей кафедрой. Все изменения утверждаются приказом ректора.

Выполнение ВКР осуществляется студентом в соответствии с заданием. Задание, конкретизирующее объем и содержание ВКР, выдается студенту руководителем.

Руководитель ВКР оказывает научную, методическую помощь, осуществляет контроль и вносит коррективы, дает рекомендации студенту для обеспечения высокого качества ВКР. Помощь студенту заключается в практическом содействии ему в выборе темы исследования, разработке рабочего плана (задания) на ВКР, а также:

- в определении списка необходимой литературы и других информационных источников;
- в консультировании по вопросам содержания ВКР; – в выборе методологии и методики исследования;
- в осуществлении контроля за соблюдением установленного календарного графика выполнения работы;

Сроки выполнения ВКР определяются учебным планом и графиком учебного процесса.

Оригинальность выполнения ВКР проверяется в соответствии с локальным нормативным актом.

После утверждения темы студент подбирает соответствующую литературу. Необходимо просмотреть все виды источников, содержание которых может быть связано с темой ВКР. Они могут быть представлены официальными материалами, опубликованными в различных отечественных и зарубежных изданиях, а также неопубликованными документами – отчетами о проведении научно-исследовательских работ, диссертациями, депонированными рукописями и пр.

Изучение литературы целесообразнее всего начинать с различного рода монографий, научных сборников, учебников и учебных пособий с тем, чтобы получить наиболее общее представление об основных вопросах, к которым примыкает избранная тема, а затем уже перейти к поиску дополнительного материала.

Монографии как научные издания содержат полное и всестороннее исследование какой-либо проблемы или темы; научный сборник освещает материалы научной конференции либо включает исследовательские материалы



учреждений, учебных заведений или научных обществ – все эти издания имеют принципиальное научное значение и практическую ценность. Они принадлежат к числу наиболее достоверных источников информации.

Самостоятельное, не менее важное, значение имеют научные статьи периодической печати – центральных газет и журналов. Отличительной особенностью статей является их оперативность и актуальность, поскольку для их издания требуется меньше времени, чем для монографий или научных сборников. Статьи содержат сжатое, конкретное изложение каких-либо фактов, сообщений о каком-либо событии, явлении. При их осмыслении необходимо учитывать характер первоисточника, научный, профессиональный авторитет автора, его принадлежность к той или иной научной школе.

Во всех случаях надо отдавать предпочтение наиболее поздним (свежим) публикациям, выбирать наиболее авторитетные издания.

Оперативную информацию о публикациях и наиболее существенных сторонах их содержания можно найти в так называемых информационных изданиях. Они оперируют не только сведениями о печатных произведениях, но также идеями и фактами, в них заключенными. Их отличают новизна сообщаемой информации, полнота охвата источников и наличие справочного аппарата, позволяющего быстро систематизировать и отыскивать документы.

Информационные издания подразделяются на три вида: библиографические, реферативные и обзорные. Библиографические издания содержат упорядоченную совокупность библиографических описаний, которые извещают о появлении печатных произведений и сообщают необходимые сведения для их поиска. Из библиографических описаний составляют библиографические указатели и библиографические списки.

Библиографические указатели чаще всего носят сигнальный характер и состоят из перечня библиографических описаний, правда, без аннотаций и рефератов. Эти издания максимально полно отражают перечень вышедших произведений отечественной и зарубежной литературы. Их отличают оперативность подготовки и сравнительно короткие сроки с момента издания публикации до момента отражения ее в указателе.

Для подбора необходимого материала следует также знакомиться с изданиями центральных отраслевых органов информации, Всероссийской книжной палаты, выпускающей библиографические указатели «Книжная летопись», «Летопись периодических и продолжающихся изданий», «Летопись газетных статей» и другие, изданиями Российской государственной библиотеки и других библиотек.

Для информационного поиска могут быть привлечены автоматизированные информационно-поисковые системы, базы и банки данных. Результаты поиска могут быть использованы непосредственно, однако чаще всего они служат ступенью (ключом) к обнаружению первичных источников информации, каковыми являются научные труды (монографии, сборники) и другие издания.

Ознакомившись с литературой по выбранной теме, студент составляет предварительный план и представляет научному руководителю. В нем опре-

деляются основные направления исследования, его цели и задачи, последовательность раскрытия поставленных вопросов.

**Структура выпускной квалификационной работы** включает: титульный лист; задание на ВКР; содержание; введение; основную часть; заключение; список использованных источников; приложения.

Рекомендуемый общий объем ВКР без приложений – 50-60 страниц машинописного текста.

**Введение** включает следующие элементы:

Актуальность темы исследования – значимость, важность, приоритетность среди других тем и событий.

Степень изученности темы – указать Ф.И.О. авторов, которые занимались изучением данной проблемы, и результаты их исследований.

Объект исследования – проблемная ситуация, которая рассматривает предмет исследования во всех взаимосвязях, т.е. область деятельности.

Предмет исследования – отдельный элемент или процесс в рамках объекта исследования.

Цель исследования – предварительная формулировка результата исследования, определение оптимальных путей решения задач в условиях выбора методов в процессе подготовки ВКР.

Задачи исследования – конкретные последовательные этапы решения проблемы исследования по достижении основной цели.

Методы исследования – способы получения достоверных научных знаний, умений, практических навыков и данных в различных сферах жизнедеятельности.

По объему введение не превышает 2-3 стр.

**Основная часть** выпускной квалификационной работы имеет свое деление в соответствии с логической структурой содержания. Обычно выделяются две-три главы, каждая из которых состоит не менее чем из двух параграфов. Желательно, чтобы главы (и, соответственно, параграфы) были примерно одинаковыми по объему.

Главы и параграфы должны быть озаглавлены так, чтобы название точно соответствовало содержанию текста. В заголовках следует избегать узкопрофессиональных терминов, сокращений, аббревиатур. Заголовки должны быть достаточно краткими, но в то же время они не должны состоять из одного слова.

В первой главе рассматриваются теоретические основы исследуемой темы. Более важной, с точки зрения обоснования результатов исследования, является вторая глава выпускной квалификационной работы.

Вторая и третья главы выполняются на основе теории для выбранного объекта исследования, поэтому первый параграф второй главы должен быть посвящен технической характеристике объекта.

Содержание глав иллюстрируется аналитическими расчетами, таблицами, схемами, рисунками, которые сопровождаются соответствующими выводами.

В третьей главе приводятся конкретные расчеты, схемные решения, выводы по теме исследования.

Принципиальными требованиями к основной части являются доказательность, научность, последовательность, отсутствие лишнего, загромождающего текст материала.

В **заклучении** должны быть приведены основные логически изложенные итоги исследования, определено их соотношение с общей целью и конкретными задачами, сформулированными во «Введении». Заключение должно включать в себя выявленные проблемы, тенденции в развитии объекта исследования и практические предложения, что повышает ценность теоретических материалов.

За заключением обычно приводится **список использованной литературы**. Это перечень литературных источников, использованных автором в ходе работы над темой. Большинство включенных в такой список источников необходимо отразить в тексте выпускной квалификационной работы.

Вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части выпускной квалификационной работы, выносятся в **приложение**.

В процессе подготовки работы студент периодически, в установленные сроки, консультируется с научным руководителем от кафедры. При необходимости может получить консультацию от преподавателей других кафедр, специалистов, обладающих высоким профессионализмом в области исследуемого вопроса. В этих случаях студентам оказывается содействие со стороны непосредственных руководителей работы.

Написанные (черновики) главы работы в установленные сроки представляются научному руководителю, а затем с его письменными замечаниями своевременно возвращаются студенту на доработку. Черновики глав пишутся на одной стороне листа с широкими полями. Это делает возможным написание на полях замечаний научным руководителем, внесение собственных дополнений, поправок и облегчает подготовку нового, уточненного, текста.

Первый вариант ВКР представляется научному руководителю не позднее, чем за месяц до начала защиты.

#### **Оформление выпускной квалификационной работы:**

Оформление материалов ВКР должно осуществляться в соответствии с действующими стандартами.

При оформлении работы учитываются следующие общие требования:

работа должна быть напечатана на компьютере в текстовом редакторе MicrosoftWord, шрифт – TimesNewRoman, кегль 14 пунктов через 1,5-интервал. При необходимости могут быть использованы редакторы Excel, формул и рисунков;

- в тексте не допускаются необоснованные пропуски, произвольные сокращения слов. Применяются только общепринятые сокращения;

- в работе могут применяться общие употребляемые в печати термины в сокращенном виде. В таком случае термин один раз полностью расшифровывается.;

- текст пишется на одной стороне стандартного листа размером 210x297 мм (формат А4). При его написании соблюдаются следующие размеры полей: сверху и снизу – по 20 мм, справа – 10 мм, слева – 30 мм;

- введение, каждая глава, заключение, список использованных источников, приложения начинаются с новой страницы;

- при изложении текста выдерживается логическая связь. Наименования частей работы полностью отвечают содержанию излагаемого в них материала;

- при перечислении элементов, признаков, группировок и т.п. применяются тире, цифры, буквенные обозначения;

- в работе слова в наименованиях не переносятся, точка в их конце не ставится, названия параграфов, заголовки таблиц, схем и т.п. в конце страницы не пишутся, страница с одной (висячей) строки не начинается.

Нумерация глав и параграфов должна осуществляться арабскими цифрами. Параграфы ВКР должны иметь порядковую нумерацию в пределах основной ее части и обозначаться арабскими цифрами с точкой, например 1.1., 1.2., 2.1., 2.2., 3.1. и т.д., с последующим пробелом перед заголовком.

Главы и параграфы должны иметь свою порядковую нумерацию, например:

Глава 1. Название первой главы

1.1. Название первого параграфа

1.2. Название второго параграфа

Глава 2. Название второй главы и т.д.

Не допускается в пределах всего текста ВКР повтор уже использованной нумерации рубрик. Исключение может быть только для приложений, которые рассматриваются как самостоятельные документы (материалы).

Нумерация страниц сквозная, арабскими цифрами, начиная с титульного листа. На титульном листе номер страницы не ставится, но в общую нумерацию страниц включается. Номер страницы проставляется внизу в середине листа без точки в конце. В приложениях может быть своя нумерация, если это связано с использованием уже готовых документов.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах основного текста, включаются в общую нумерацию.

Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц, которые в таком сжатом виде удобно представляют необходимые сведения и легко читаются. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Таблица должна иметь заголовок, соответствующий ее содержанию, размещаемый непосредственно перед таблицей по центру. Выше него с правой стороны – слово “Таблица” и ее номер арабскими цифрами, включающий номер главы, в которую входит таблица, и порядковый номер таблицы в этой главе. Например, Таблица 3.2 – вторая таблица третьей главы. Знак номера

после слова “Таблица” не ставится. Если таблица единственная, ее не нумеруют. Возможна сплошная нумерация таблиц по всей работе, например Таблица 1, Таблица 2 и т.д.

Ссылки в тексте ВКР на таблицы обязательны. Слово “Таблица” в этом случае пишется сокращенно, например табл. 3.2.

Если таблица переносится, то проводится нумерация ее граф арабскими цифрами, которая повторяется на следующей странице. Справа, выше черты, отделяющей цифры, пишется словосочетание “Продолжение табл. 3.2” или “Окончание табл. 3.2”.

Для нумерации строк в таблице (если это необходимо) отдельная графа не выделяется, а порядковый номер строки размещается непосредственно перед наименованием строки и отделяется от него точкой и пробелом.

Единицы измерения показателей таблицы сокращенно указываются в конце наименования строки (заголовка графы), отделенные запятой. В случае если все показатели таблицы имеют одинаковую размерность, единицу измерения обозначают над таблицей. Дробные числа в таблицах приводятся в виде десятичных дробей, числовые же значения в пределах одной графы должны иметь одинаковое количество десятичных знаков (также в том случае, когда после целого числа следуют нули, например 103,0).

Не рекомендуется перегружать таблицу множеством показателей. Таблице должен предшествовать текст, из которого по смыслу вытекает необходимость рассмотрения нижеследующего табличного материала. Таблица сопровождается анализом, но без повтора приведенных в ней цифровых данных.

Иллюстрации (графики, схемы, диаграммы и т.д.) располагаются в тексте непосредственно после первой ссылки на них или, если не помещаются на той же странице, на следующей странице. Иллюстрации обозначаются общепринятым наименованием “Рис.” и нумеруются арабскими цифрами в пределах главы, например Рис. 3.1. (первый рисунок третьей главы). Возможна сплошная нумерация рисунков по всей работе, например Рис. 1, Рис. 2 и т.д. Обозначение, номер и наименование помещаются под иллюстрацией. Если иллюстрация требует пояснений или расшифровки принятых обозначений, они располагаются после или ниже ее наименования. Если в работе иллюстрация одна, ее не обозначают и не нумеруют.

Формулы располагаются на середине строки, а пояснения значений, символов и числовых коэффициентов приводятся под формулой в той же последовательности, в какой они даны в ней. Значение каждого символа и числового коэффициента дается с новой строки. Первая строка объяснений начинается со слова “где” без двоеточия.

В тексте формула выделяется свободными строками: выше и ниже ее оставляется не менее одной свободной строки. Если формула не умещается в одну строку, она переносится после какого-либо знака: равенства (=), плюса (+) и т.д.

Формулы нумеруются в пределах главы. Номер ставится в крайнем правом положении строки формулы в круглых скобках и состоит из номера

главы и – через разделительную точку – номера формулы в ней, например (2.2) – вторая формула второй главы. Возможна сплошная нумерация формул по всей работе, например (1), (2) и т.д. Если в тексте формула одна, она не нумеруется.

Примечания, сноски на источники являются обязательными элементами работы. Примечания используются для лаконичного изложения своего отношения к рассматриваемому вопросу, сноски – для сообщения точных сведений об использованных источниках. Сносками сопровождаются не только цитаты, которые выделяются кавычками, но и любое заимствованное из литературы или материалов положение. При этом допускается изложение используемого материала в собственной редакции, но с соблюдением смыслового содержания.

Примечания и сноски на использованные источники указываются либо внутри текста, либо постранично. При внутритекстовом подходе указывается порядковый номер, конкретная страница (в случае ссылки на нее) источника, указанного в списке использованных источников. Например, [5, с.15] – страница 15 – я работы, приведенной в списке под номером 5.

При построчном подходе они размещаются в нижней части страницы, отделяются от текста чертой, равной одной четверти ширины страницы, и нумеруются арабскими цифрами. Нумерация может быть единой, либо в пределах главы. Требование о свободном поле внизу страницы (20 мм) должно соблюдаться и в этом случае. Перенос текста примечаний и сносок на следующую страницу не допускается.

Приложения. Материалы, дополняющие основные разделы ВКР, размещаются в приложениях в конце всех основных разделов работы (после списка использованных источников) и располагаются в порядке появления ссылок на них в основном тексте.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы и иметь заголовки, напечатанный полужирным курсивом, а в верхнем правом углу над заголовком – слово “Приложение” с указанием его номера, например Приложение 3. Единственное приложение не нумеруется.

Каждое приложение рассматривается как самостоятельный материал, и на него распространяются все указанные требования и рекомендации по форматированию как и к основным материалам (в части нумерации, иллюстраций, ссылок и т.д.). Если в качестве приложения используется документ, исполненный вне рамок рассматриваемой ВКР и оформленный по иным требованиям, он вкладывается как приложение без изменения оригинала. При этом его страницы включаются в общую нумерацию страниц ВКР, а при возможности нумеруются и располагаются в порядке появления ссылок в тексте.

Вид выпускной квалификационной работы. ВКР вкладывается в специальную папку, предусматривающую сквозное закрепление листов работы. Отзыв научного руководителя и внешняя рецензия в работу не подшиваются.

Студент готовит к защите:

- рукопись работы, подписанные автором и руководителем ВКР;
- отзыв руководителя ВКР;

- результаты проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования;
- доклад к защите.

В отзыве на ВКР руководитель отмечает проявленную студентом инициативу, творческую активность, личный вклад студента в разработку оригинальных решений, самостоятельность при выполнении работы, умение решать инженерные задачи, работать с технической литературой, другими источниками информации, включая компьютерные базы данных.

**Выпускная квалификационная работа бакалавра должна содержать:**

- обзор, систематизацию и анализ источников информации по теме ВКР;
- выполнение необходимых инженерных расчетов;
- разработка мероприятий (инструкций) по обеспечению безопасности и требований охраны труда при работе с объектом исследования.

#### **Проверка ВКР на объем заимствований.**

ВКР подлежит обязательной проверке на объем заимствований. Проверка осуществляется с использованием программной системы, установленной локальным нормативным актом университета.

Основные термины, используемые в отчете о проверке на объем заимствований:

Плагиат – преднамеренное или непреднамеренное использование чужого текста, опубликованного на бумажном или электронном носителях, без ссылок на источник.

Выявление плагиата (определение плагиата, анализ плагиата) – компьютерные методы поиска и обнаружения плагиата.

Оригинальный текст – авторский текст обучающегося, не содержащий плагиата.

Оценка оригинальности текста – отношение объема оригинального текста к общему объему текста, выраженное в процентах.

Выпускающая кафедра, а также руководители ВКР обязаны предупредить студентов выпускных курсов о том, что их ВКР подлежат проверке на наличие плагиата, о допустимых пределах заимствований и возможных последствиях выявления объема заимствований сверх установленных границ.

В Университете рекомендованы следующие допустимые уровни оригинальности текста ВКР:

ВКР бакалавров – не менее 50%;

Данные рекомендации являются общими и конкретизируются для соответствующих образовательных программ бакалавриата, с учетом особенностей и специфики этих образовательных программ и подлежат рассмотрению и утверждению на заседаниях Ученых советов факультетов до начала этапов проверки ВКР на заимствования.

Для координации процесса проверки ВКР на объемы заимствования на каждой выпускающей кафедре назначается ответственный за организацию проверки ВКР на плагиат.

Обучающийся для проверки на объемы заимствований своей ВКР предоставляет ее итоговый вариант своему руководителю в электронном виде на сменном носителе информации.

Руководитель ВКР совместно с ответственным за организацию проверки ВКР на плагиат от выпускающей кафедры по результатам проверки формирует отчет об итогах проверки ВКР на объемы заимствований.

Проверка ВКР на наличие заимствований считается успешно пройденной, если реальное значение оригинальности текста ВКР выше порогового значения, установленного для соответствующей образовательной программы и соответствующего уровня высшего образования.

В случае, если процент оригинальности текста ВКР составит меньше установленного порогового уровня, ВКР подлежит переработке автором в течение установленного срока и представлению к повторной проверке при сохранении ранее утвержденной темы работы.

Руководитель ВКР обязан включить данные из отчета о проверке ВКР на объем заимствований в текст отзыва на ВКР и приложить к нему копию отчета.

При несогласии обучающегося с результатами проверки ВКР, по представлению заведующего выпускающей кафедрой декан факультета своим распоряжением создает экспертную комиссию в количестве 3-5 человек из состава преподавателей выпускающей кафедры для окончательного заключения о корректности использования заимствований в ВКР.

На заседание экспертной комиссии приглашается обучающийся - автор ВКР, который имеет право изложить свою точку зрения относительно самостоятельности выполнения им ВКР. Также на заседании экспертной комиссии имеет право присутствовать руководитель ВКР студента.

Решение экспертной комиссии о допуске или не допуске ВКР, в которой имеет место превышение допустимого уровня заимствований, к защите является окончательным и оно оформляется соответствующим протоколом, Копия протокола прикладывается к отзыву руководителя вместе с копией отчета о проверке ВКР на объем заимствований.

#### **Порядок защиты ВКР:**

Защита выпускной квалификационной работы проводится в установленный учебным графиком срок на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии. Руководит защитой председатель государственной экзаменационной комиссии.

На защиту обучающийся в обязательном порядке представляет следующие документы: пояснительная записка ВКР со всеми необходимыми подписями на титульном листе и бланке задания, отзыв руководителя, рецензия, копию отчета о проверке работы на объем заимствований, зачетная книжка.

Защита начинается с доклада обучающегося по теме выпускной квалификационной работы. Продолжительность доклада составляет не более 10 минут. В процессе доклада может использоваться письменный текст, компь-



ютерная презентация выпускной квалификационной работы, наглядный графический или иной материал, иллюстрирующий основные положения.

После завершения доклада члены экзаменационной комиссии задают обучающемуся вопросы, непосредственно связанные с темой выпускной квалификационной работы. При ответах на вопросы обучающийся имеет право пользоваться текстом своей работы. После ответов на вопросы секретарь комиссии знакомит членов комиссии с отзывом руководителя и рецензией.

Процедура защиты выпускной квалификационной работы заканчивается предоставлением заключительного слова обучающемуся. В своем заключительном слове обучающийся должен ответить на замечания рецензента.

По завершении защиты выпускных квалификационных работ экзаменационная комиссия на закрытом заседании при обязательном присутствии председателя обсуждает итоги защиты каждого студента и выставляет каждому студенту согласованную итоговую оценку.

Решение экзаменационной комиссии об итоговой оценке основывается на оценках: руководителя за качество работы, степень её соответствия требованиям, предъявляемым к выпускной квалификационной работе; рецензента за работу в целом, учитывая степень новизны, практической значимости и обоснованности выводов и рекомендаций, сделанных автором по итогам исследования; членов государственной экзаменационной комиссии за содержание работы, её защиту, включая доклад, и ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии и замечания рецензента.

В случае расхождения мнений членов экзаменационной комиссии по итоговой оценке, решение принимается простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Итоговая оценка за защиту выпускной квалификационной работы сообщается студенту, проставляется в протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, который подписывается председателем и секретарем.

Студент, не защитивший выпускную квалификационную работу в установленные сроки или получивший неудовлетворительную оценку по результатам защиты, отчисляется как завершивший обучение, но не прошедший государственной итоговой аттестации, и получает справку об обучении.

Повторная защита выпускной квалификационной работы возможна не более двух раз.

Студенту, не защищавшему выпускную квалификационную работу по уважительной причине, приказом ректора может быть продлен срок ГИА.

## 5. Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО (утв. приказом Минобрнауки России от 03.09.2015 № 955) по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" в ходе государственного экзамена проверяется освоение выпускниками следующих компетенций:

- ОПК-2: способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- ОПК-3: способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей;
- ПК-1: способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;
- ПК-2: способность обрабатывать результаты экспериментов;
- ПК-3: способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования;
- ПК-4: способностью проводить обоснование проектных решений;
- ПК-5: готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;
- ПК-6: способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности;
- ПК-7: готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике;
- ПК-8: способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса;
- ПК-9: способность составлять и оформлять типовую техническую документацию;

Планируемые результаты прохождения государственного экзамена, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Для компетенции ОПК-2: способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- основные схемы электрических цепей; - методику анализа процессов в электрических цепях.
<b>Уметь:</b>
- теоретически определять основные параметры электрических цепей; - рассчитывать статические и динамические процессы в электрических цепях.
<b>Владеть:</b>
- физико-математическим аппаратом для анализа электрических цепей;

- необходимым для оформления документации программным обеспечением.

Для компетенции ОПК-3 - способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей

**В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:**

**Знать:**

- основные математические соотношения между параметрами электрических цепей;
- методику анализа процессов в электрических цепях.

**Уметь:**

- оформлять результаты практической деятельности в соответствии с общепринятыми стандартами оформления;
- систематизировать полученные результаты практической деятельности.

**Владеть:**

- навыками использования методик расчёта электрических цепей;
- навыками работы с необходимым программным обеспечением для изображения схем и расчета характеристик электрических цепей.

Для компетенции ПК-1: способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике

**В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:**

**Знать:**

- методы теории планирования эксперимента;
- алгоритм проведения экспериментальных исследований.

**Уметь:**

- составлять план проведения экспериментальных исследований;
- подготавливать оборудование для экспериментальных исследований.

**Владеть:**

- навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований;
- навыками проведения экспериментальных исследований.

Для компетенции ПК-2 - способность обрабатывать результаты экспериментов

**В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:**

**Знать:**

- методы теории планирования эксперимента;
- алгоритм проведения экспериментальных исследований.

**Уметь:**

- составлять план проведения экспериментальных исследований;
- подготавливать оборудование для экспериментальных исследований

**Владеть:**

- навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований;
- навыками проведения экспериментальных исследований.

Для компетенции ПК-3: способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим за-

данием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- технические и энергоэффективные требования; - экологические требования.
<b>Уметь:</b>
- проектировать объекты профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией; - проектировать объекты профессиональной деятельности, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.
<b>Владеть:</b>
- методикой проектирования объектов профессиональной деятельности; - алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Для компетенции ПК-4: способность проводить обоснование проектных решений

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- требования к проектным решениям; - методику анализа проектных решений.
<b>Уметь:</b>
- обосновывать проектные решения; - выбирать оптимальное проектное решение.
<b>Владеть:</b>
- методикой проектирования объектов профессиональной деятельности; - алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Для компетенции ПК-5: способность определять параметры оборудования объектов

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- основные параметры оборудования; - способы определения основных параметров оборудования.
<b>Уметь:</b>
- определять основные параметры оборудования; - применять средства измерений.
<b>Владеть:</b>
- методикой проектирования объектов профессиональной деятельности; - алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Для компетенции ПК-6: способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- основные математические соотношения между параметрами электрических цепей; - методику анализа процессов в электрических цепях.
<b>Уметь:</b>
- теоретически определять основные параметры электрических цепей; - рассчитывать статические и динамические процессы в электрических цепях.
<b>Владеть:</b>
- навыком анализа работы технического объекта в различных режимах эксплуатации; - необходимыми навыками работы с ПК.

Для компетенции ПК-7: способность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- требуемые режимы технологического процесса; - способы управления технологическим процессом.
<b>Уметь:</b>
- регулировать технологический процесс; - поддерживать заданный режим работы агрегата.
<b>Владеть:</b>
- способами управления технологическим агрегатом; - средствами измерений основных параметров технологического агрегата.

Для компетенции ПК-8: способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- основные параметры оборудования; - способы определения основных параметров оборудования.
<b>Уметь:</b>
- определять основные параметры оборудования; - применять средства измерений.
<b>Владеть:</b>
- средствами измерения основных параметров оборудования; - методикой измерения основных параметров оборудования.

Для компетенции ПК-9: способность составлять и оформлять типовую техническую документацию

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- стандарты оформления типовой технической документации; - требования к технической документации.

<b>Уметь:</b>
- оформлять результаты практической деятельности в соответствии с общепринятыми стандартами оформления; - систематизировать полученные результаты практической деятельности.
<b>Владеть:</b>
- необходимым для оформления документации программным обеспечением; - необходимыми навыками работы с ПК.

## 5.2. Фонд оценочных средств государственного экзамена

### 5.2.1. Описание показателей, критериев и шкалы оценивания уровня освоения компетенций

Компетенция	Показатели сформированности компетенций	Шкала оценивания, критерии оценивания компетенции			
		Не освоена (неудовлетворительно)	Освоена частично (удовлетворительно)	Освоена в основном (хорошо)	Освоена (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-2	Знает основные схемы электрических цепей	Затрудняется изобразить основные схемы	Не демонстрирует глубокого знания материала	Знает с некоторыми ошибками основные схемы электрических цепей	Безошибочно знает основные схемы электрических цепей
	Знает методику анализа процессов в электрических цепях	Не знает методику анализа процессов в электрических цепях	Не демонстрирует глубокого знания материала	С некоторыми ошибками знает методику анализа процессов в электрических цепях	Безошибочно знает методику анализа процессов в электрических цепях
	Умеет теоретически определять основные параметры электрических цепей	Не умеет теоретически определять основные параметры электрических цепей	С ошибками умеет теоретически определять основные параметры электрических цепей	С незначительными ошибками умеет теоретически определять основные параметры электрических цепей	Безошибочно умеет теоретически определять основные параметры электрических цепей
	решает типовые задачи, доказывает утверждения, применяет знания на практике, владеет алгоритмами	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях
	Владеет физико-математическим аппаратом для анализа электрических цепей	Не владеет физико-математическим аппаратом для анализа электрических цепей	Частично владеет физико-математическим аппаратом для анализа электрических цепей	В основном владеет физико-математическим аппаратом для анализа электрических цепей	Свободно владеет физико-математическим аппаратом для анализа электрических цепей
	Владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением	Не владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением	Частично владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением	В основном владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением	Свободно владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением
ОПК-3	Знать основные математические соотношения между параметрами электрических цепей;	Не демонстрирует указанные знания	Частично демонстрирует указанные знания	С небольшими недочетами демонстрирует указанные знания	Свободно демонстрирует указанные знания
	Знать методику анализа процессов в электрических цепях	Не демонстрирует указанные знания	Частично демонстрирует указанные знания	С небольшими недочетами демонстрирует указанные знания	Свободно демонстрирует указанные знания
	Уметь оформлять результаты практической деятельности в соответствии с общепринятыми стандартами	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях



			ний	исследований	следований
	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований	Не владеет навыками	Слабо владеет навыками	С небольшими недочетами владеет навыками	Свободно владеет навыками
ПК-3	Знает технические и энергоэффективные требования	Не знает технические и энергоэффективные требования	Частично знает технические и энергоэффективные требования	Знает с ошибками технические и энергоэффективные требования	Безошибочно знает технические и энергоэффективные требования
	Знает экологические требования	Не знает экологические требования	Частично знает экологические требования	Знает с ошибками экологические требования	Безошибочно знает экологические требования
	Умеет проектировать объекты профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях
	Умеет проектировать объекты профессиональной деятельности, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях
	Владеет методикой проектирования объектов профессиональной деятельности	Не владеет методикой проектирования объектов профессиональной деятельности	Слабо владеет методикой проектирования объектов профессиональной деятельности	С небольшими недочетами владеет методикой проектирования объектов профессиональной деятельности	Свободно владеет методикой проектирования объектов профессиональной деятельности
	Владеет алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями	Не владеет алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями	Слабо владеет алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями	С небольшими недочетами владеет алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями	Свободно владеет алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями
ПК-4	Знает основные требования к проектным решениям	Затрудняется сформулировать требования к проектным решениям	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует основные требования к проектным решениям	Формулирует с некоторыми ошибками основные требования к проектным решениям	Формулирует безошибочно основные требования к проектным решениям
	Знает методику анализа проектных решений	Затрудняется сформулировать методику анализа проектных решений	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует методику анализа проектных решений	Формулирует с некоторыми ошибками методику анализа проектных решений	Формулирует безошибочно методику анализа проектных решений
	Умеет обосновывать проектные решения	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях
	Умеет выбирать оптимальное проектное решение	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях
	Владеет методикой проектирования объектов профессиональной дея-	Не владеет методикой проектирования объектов профессиональной дея-	Частично владеет методикой проектирования объектов профессиональной	В основном владеет методикой проектирования объектов профессиональной	Свободно владеет методикой проектирования объектов профессиональной



	тельность	тельность	деятельности	деятельности	деятельности
	Владеет алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями	Не владеет алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями	Частично владеет алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями	В основном владеет алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями	Свободно владеет алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями
ПК-5	Знает основные параметры оборудования	Затрудняется сформулировать основные параметры оборудования	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует основные параметры оборудования	Формулирует с некоторыми ошибками основные параметры оборудования	Формулирует безошибочно основные параметры оборудования
	Знает способы определения основных параметров оборудования	Затрудняется сформулировать способы определения основных параметров оборудования	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует способы определения основных параметров оборудования	Формулирует с некоторыми ошибками способы определения основных параметров оборудования	Формулирует безошибочно способы определения основных параметров оборудования
	Умеет определять основные параметры оборудования	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях
	Умеет применять средства измерений	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях
	Владеет средствами измерения основных параметров оборудования	Не владеет средствами измерения основных параметров оборудования	Частично владеет средствами измерения основных параметров оборудования	В основном владеет средствами измерения основных параметров оборудования	Свободно владеет средствами измерения основных параметров оборудования
	Владеет методикой измерения основных параметров оборудования	Не владеет методикой измерения основных параметров оборудования	Частично владеет методикой измерения основных параметров оборудования	В основном владеет методикой измерения основных параметров оборудования	Свободно владеет методикой измерения основных параметров оборудования
ПК-6	Знает основные математические соотношения между параметрами электрических цепей	Не знает основные математические соотношения между параметрами электрических цепей	Частично знает основные математические соотношения между параметрами электрических цепей	Знает с некоторыми ошибками основные математические соотношения между параметрами электрических цепей	Отлично знает основные математические соотношения между параметрами электрических цепей
	Знает методику анализа процессов в электрических цепях	Не знает методику анализа процессов в электрических цепях	Не демонстрирует глубокого знания материала	С некоторыми ошибками знает методику анализа процессов в электрических цепях	Безошибочно знает методику анализа процессов в электрических цепях
	Умеет теоретически определять основные параметры электрических цепей	Не умеет теоретически определять основные параметры электрических цепей	С ошибками умеет теоретически определять основные параметры электрических цепей	С незначительными ошибками умеет теоретически определять основные параметры электрических цепей	Безошибочно умеет теоретически определять основные параметры электрических цепей
	решает типовые задачи, доказывает утверждения, применяет знания на практике, владеет алгоритмами	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях
	Владеет навыком анализа работы технического объекта в различных режимах эксплуата-	Не владеет навыком анализа работы технического объекта в различных режимах эксплуата-	Слабо владеет навыком анализа работы технического объекта в различных режимах экс-	С недостатками владеет навыком анализа работы технического объекта в различных	Свободно владеет навыком анализа работы технического объекта в различных режимах

	тации	тации	платации	режимах эксплуата- тации	эксплуатации
	Владеет необходи- мыми навыками работы с ПК	Не владеет навыка- ми	Слабо владеет на- выками	С небольшими не- дочетами владеет навыками	Свободно владеет навыками
ПК-7	Знает основные способы управле- ния технологиче- ским процессом	Не знает основные способы управле- ния технологиче- ским процессом	Частично знает способы управле- ния технологиче- ским процессом	Знает с некоторыми ошибками основ- ные способы управ- ления технологиче- ским процессом	Отлично знает спо- собы управления технологическим процессом
	Знает требуемые режимы технологи- ческого процесса	Не знает требуемые режимы технологи- ческого процесса	Не демонстрирует глубокого знания материала	С некоторыми ошибками знает требуемые режимы технологического процесса	Безошибочно знает требуемые режимы технологического процесса
	Умеет регулировать технологический процесс	Не умеет регулиро- вать технологиче- ский процесс	С ошибками умеет регулировать тех- нологический про- цесс	С незначительными ошибками умеет регулировать тех- нологический про- цесс	Безошибочно умеет регулировать тех- нологический про- цесс
	Умеет поддержи- вать заданный ре- жим работы агрега- та	не демонстрирует основные умения	в основном демон- стрирует основные умения	демонстрирует умения в стандарт- ных ситуациях	свободно демонст- рирует умение, в том числе в нестан- дартных ситуациях
	Владеет способами управления техно- логическим агрега- том	Не владеет спосо- бами управления технологическим агрегатом	Слабо владеет спо- собами управления технологическим агрегатом	С небольшими не- дочетами владеет способами управ- ления технологиче- ским агрегатом	Свободно владеет способами управле- ния технологиче- ским агрегатом
	Владеет средствами измерений основ- ных параметров технологического агрегата	Не владеет средст- вами измерений основных парамет- ров технологиче- ского агрегата	Слабо владеет сред- ствами измерений основных парамет- ров технологиче- ского агрегата	С небольшими не- дочетами владеет средствами измере- ний основных па- раметров техноло- гического агрегата	Свободно владеет средствами измере- ний основных па- раметров техноло- гического агрегата
ПК-8	Знает основные параметры оборудо- вания	Затрудняется сфор- мулировать основ- ные параметры оборудования	Не демонстрирует глубокого понима- ния материала, час- тично формулирует основные парамет- ры оборудования	Формулирует с некоторыми ошиб- ками основные па- раметры оборудо- вания	Формулирует без- ошибочно основные параметры оборудо- вания
	Знает способы опре- деления основ- ных параметров оборудования	Затрудняется сфор- мулировать спосо- бы определения основных парамет- ров оборудования	Не демонстрирует глубокого понима- ния материала, час- тично формулирует способы определе- ния основных пара- метров оборудо- вания	Формулирует с некоторыми ошиб- ками способы опре- деления основных параметров оборудо- вания	Формулирует без- ошибочно способы определения основ- ных параметров оборудования
	Умеет определять основные парамет- ры оборудования	не демонстрирует основные умения	в основном демон- стрирует основные умения	демонстрирует умения в стандарт- ных ситуациях	свободно демонст- рирует умение, в том числе в нестан- дартных ситуациях
	Умеет применять средства измерений	не демонстрирует основные умения	в основном демон- стрирует основные умения	демонстрирует умения в стандарт- ных ситуациях	свободно демонст- рирует умение, в том числе в нестан- дартных ситуациях
	Владеет средствами измерения основ- ных параметров оборудования	Не владеет средст- вами измерения основных парамет- ров оборудования	Частично владеет средствами измере- ния основных пара- метров оборудо- вания	В основном владеет средствами измере- ния основных пара- метров оборудо- вания	Свободно владеет средствами измере- ния основных пара- метров оборудо- вания
	Владеет методикой измерения основ- ных параметров оборудования	Не владеет методи- кой измерения ос- новных параметров оборудования	Частично владеет методикой измере- ния основных пара- метров оборудо- вания	В основном владеет методикой измере- ния основных пара- метров оборудо- вания	Свободно владеет методикой измере- ния основных пара- метров оборудо- вания
ПК-9	Знает стандарты оформления типо-	Не знает стандарты оформления типо-	Слабо знает стан- дарты оформления	С небольшими не- дочетами знает	Отлично знает стандарты оформ-

вой технической документации	вой технической документации	типовой технической документации	стандарты оформления типовой технической документации	ления типовой технической документации
Знает методику анализа процессов в электрических цепях	Не знает методику анализа процессов в электрических цепях	Не демонстрирует глубокого знания материала	С некоторыми ошибками знает методику анализа процессов в электрических цепях	Безошибочно знает методику анализа процессов в электрических цепях
Умеет оформлять результаты практической деятельности в соответствии с общепринятыми стандартами оформления	Не умеет оформлять результаты практической деятельности в соответствии с общепринятыми стандартами оформления	Слабо умеет оформлять результаты практической деятельности в соответствии с общепринятыми стандартами оформления	С некоторыми ошибками умеет оформлять результаты практической деятельности в соответствии с общепринятыми стандартами оформления	Безошибочно умеет оформлять результаты практической деятельности в соответствии с общепринятыми стандартами оформления
Умеет систематизировать полученные результаты практической деятельности	Не умеет систематизировать полученные результаты практической деятельности	Слабо умеет систематизировать полученные результаты практической деятельности	С недочетами умеет систематизировать полученные результаты практической деятельности	Безошибочно умеет систематизировать полученные результаты практической деятельности
Владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением	Не владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением	Частично владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением	В основном владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением	Свободно владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением
Владеет необходимыми навыками работы с ПК	Не демонстрирует владение навыком	Демонстрирует частичное владение навыком	С небольшими недочетами демонстрирует навык	Свободно демонстрирует владение навыком

### 5.2.2. Описание шкалы оценивания ответа на государственном экзамене

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

- полно раскрыто содержание материала экзаменационного билета;
- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;
- продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;
- точно используется терминология;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;
- допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

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

- ответы на вопросы экзаменационного билета излагаются систематизировано и последовательно;

- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.
- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков:
  - в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
  - допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменаторов;
  - допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменаторов.

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

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.

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

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

### **5.2.3. Оценочные средства для оценки результатов освоения образовательной программы в ходе государственного экзамена**

#### **Список вопросов к государственному экзамену:**

1. Полупроводниковые диоды. УГО и маркировка. Вольтамперные характеристики. Основные параметры и схемы включения.
2. Биполярные транзисторы. УГО и маркировка. Принцип действия. Входные и выходные характеристики. Основные параметры.
3. Усилительный каскад на биполярном транзисторе. Схема включения с общим эмиттером.
4. Усилительный каскад на биполярном транзисторе. Схема включения с общим коллектором.

5. Усилительный каскад на биполярном транзисторе. Схема включения с общей базой.
6. Операционные усилители. УГО и маркировка. Характеристики и параметры.
7. Мультивибраторы. Одновибраторы. Устройство и принцип действия.
8. Компараторы. УГО и маркировка. Принцип действия и примеры применения.
9. Комбинационные логические микросхемы.
10. Триггеры, счетчики, регистры, УГО и маркировка. Назначение и применение.
11. Параметрические и компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения. Назначение, устройство, принцип действия. Основные параметры.
12. Неуправляемые выпрямители. Назначение, устройство, принцип действия, основные параметры.
13. Сравнительная характеристика передачи данных уровнем тока и напряжения. Схемная реализация.
14. Характеристика помех. Методы их устранения.
15. Принципы построения источников тока на биполярном транзисторе и операционном усилителе.
16. Элементная база устройств силовой преобразовательной техники. Виды приборов, УГО, маркировка, основные характеристики. Методика выбора.
17. Выпрямление и инвертирование электрической энергии в сетях переменного-постоянного тока. Явление опрокидывания инвертора.
18. Характеристики управляемого выпрямителя в режиме непрерывного и прерывистого токов.
19. Энергетические характеристики управляемых выпрямителей. Влияние на питающую сеть. Способы повышения энергетических характеристик.
20. Принципы построения преобразователей частоты (ПЧ) в электроприводе. ПЧ с непосредственной связью и со звеном постоянного тока.
21. Реверсивные управляемые выпрямители. Основные схемы. Способы согласования и управления комплектами вентилях.
22. Пассивные компоненты электронных схем. Резисторы. Конденсаторы, индуктивности. УГО и маркировка. Основные параметры.
23. Оптоэлектронные приборы. УГО и маркировка. Принцип действия, основные параметры.
24. Принципы управления объектами в электроприводе.
25. Передаточная функция. Частотные характеристики САУ.
26. Типовые динамические звенья. Их характеристики.
27. Преобразование Фурье, Лапласа. Назначение и примеры применения.
28. Устойчивость САУ. Теоремы Ляпунова А. М.
29. Принцип аргумента и частотные критерии устойчивости линейных непрерывных САУ.

30. Нелинейные САУ. Особенности и методы исследования. 8. Особенности цифровых САУ. Z-преобразование. Дискретная передаточная функция.
31. Синтез цифровых регуляторов. Получение модели типовых регуляторов в виде разностного уравнения. Пример.
32. Анализ устойчивости дискретных САУ.
33. Синтез корректирующих устройств.
34. Средства стабилизации (коррекции) автоматических систем и методы повышения точности САУ.
35. Установившиеся режимы САУ при детерминированных воздействиях. Ошибки установившихся режимов.
36. Переходные процессы в САУ. Методы расчета. Показатели качества.
37. Структурная схема и передаточная функция ДПТ НВ по управляющему и возмущающему воздействиям.
38. Спектральное представление периодических сигналов.
39. Операторные методы расчета переходных процессов.
40. Трансформаторы. Конструктивное исполнение, параметры, режим работы, основные характеристики.
41. Асинхронные машины. Конструктивное исполнение, параметры, режим работы, основные характеристики.
42. Машина постоянного тока. Конструктивное исполнение, параметры, режимы работы, основные характеристики.
43. Синхронные машины. Конструктивное исполнение, параметры, режимы работы, основные характеристики.
44. Обобщенная электрическая машина. Общие вопросы электромеханического преобразования энергии. Система координат обобщенной машины.
45. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.
46. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей.
47. Механические характеристики двигателей и рабочих машин. Статическая устойчивость в электроприводе.
48. Классификация режимов работы двигателей. Нагрев и охлаждение двигателей.
49. Методы выбора ЭД и проверка их по нагреву и перегрузке.
50. Преобразование энергии в электроприводе. Потери и к.п.д.
51. Стабилизация частоты вращения электропривода путем применения обратных связей.
52. Система ГД в электроприводе. Двухзонное регулирование скорости.
53. Система тиристорный преобразователь — двигатель. Статические характеристики и особенности динамических режимов.
54. Система ШИП—ДПТ НВ. Статические характеристики, принципы построения системы управления.
55. Электроприводы с синхронными, вентильными и вентильно-индукторными двигателями.

56. Системы подчиненного регулирования координат в электроприводе. Модульная и симметричная оптимизация.
57. Основные принципы автоматического управления пуском и торможением электроприводов. Типовые технические решения.
58. Коммутационная и защитная аппаратура в электроприводе, ее назначение и примеры применения.
59. Применение аппарата математической логики для синтеза схем автоматического управления электроприводами.
60. Непрерывные системы управления положением. Режимы позиционирования и слежения.
61. Переходные режимы электропривода с учетом электромагнитной инерции якоря.
62. Переходные режимы электропривода без учета электромагнитной инерции якоря.
63. Оптимизация контура тока в системе УП-Д.
64. Оптимизация контура скорости в системе УП-Д.
65. Цифро-аналоговые системы управления положением.
66. Первичные измерительные преобразователи. Датчики электрических величин.
67. Аналоговые датчики скорости, положения и рассогласования.
68. Фотоимпульсные и кодовые датчики перемещения и скорости.
69. Согласующие элементы ЦАП и АЦП. УГО, основные характеристики, особенности выбора и программирования.
70. Представление информации в ЭВМ. Системы счисления, биполярные коды. Системы команд и методы адресации.
71. Виды модуляции сигналов. Типы квантований. Теорема Котельникова.
72. Аналоговые регуляторы координат в электроприводе.
73. Микроконтроллеры. Архитектура, базовые периферийные устройства.
74. Организация памяти ЭВМ класса IBM, DEC и микроконтроллерах.
75. Классификация систем ЧПУ. Логическая организация типовой АСУТП CNC-типа.
76. Организация обмена информацией в системе CNC-типа. Программируемый ввод/вывод, работа с прерываниями.
77. Операционная система и система программирования. Состав и назначение.
78. Классификация и общие сведения об интерфейсах. Последовательный и параллельный интерфейсы. Примеры. Интерфейс RS 232.
79. Локальные сети. Модель OSI. Аппаратные и программные средства организации локальных сетей.
80. Методы интерполяции траекторий при контурном управлении движением.
81. Позиционное управление с использованием шагового электропривода.
82. Управление электроприводом постоянного тока с применением микроЭВМ. Программная реализация регулятора.

83. Векторное управление электроприводом переменного тока. Логическая задача управления. Программируемые логические контроллеры и их языки программирования.

*Пример экзаменационного билета:*

*ФГБОУ ВО «ПСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»*

---

---

**КАФЕДРА ЭЛЕКТРОПРИВОДА И СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ**

Государственный экзамен для профиля: электропривод и автоматика

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Классификация цифровых узлов систем автоматики.
2. Типовые звенья АС. Усилительное звено.
3. Характеристики генератора постоянного тока, синхронного генератора, трансформатора.
4. Разомкнутые РКС управления электроприводов. Принципы пуска и торможения.

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ЭСА

И. В. ПЛОХОВ

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

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО (утв. приказом Минобрнауки России от 03.09.2015 № 955) по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" в ходе защиты выпускной квалификационной работы проверяется освоение выпускниками следующих компетенций:

- ОК-1: способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
- ОК-2: способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;
- ОК-3: способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;
- ОК-4: способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;
- ОК-5: способность к коммуникации в устной и письменных формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию;



- ОК-8: способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- ОК-9: способность использовать приёмы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
- ОПК-1: способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- ОПК-2: способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- ОПК-3: способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей;
- ПК-1: способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;
- ПК-2: способность обрабатывать результаты экспериментов;
- ПК-3: способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования;
- ПК-4: способностью проводить обоснование проектных решений;
- ПК-5: готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;
- ПК-6: способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности;
- ПК-7: готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике;
- ПК-8: способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса;
- ПК-9: способность составлять и оформлять типовую техническую документацию;
- ПК-10: способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.

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

Для компетенции ОК-1: способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- основные философские теории; - понятия философии техники.
<b>Уметь:</b>

- составлять план проведения экспериментальных исследований;
- подготавливать оборудование для экспериментальных исследований.

**Владеть:**

- навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований;
- навыками проведения экспериментальных исследований.

Для компетенции ОК-2: способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции

**В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:**

**Знать:**

- основные этапы исторического развития общества;
- закономерности исторического развития общества.

**Уметь:**

- анализировать основные этапы исторического развития общества;
- анализировать закономерности исторического развития общества.

**Владеть:**

- средствами получения информации;
- навыками обработки информации.

Для компетенции ОК-3: способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности

**В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:**

**Знать:**

- основы экономики;
- методику оценки экономических показателей.

**Уметь:**

- формулировать задачи оценки эффективности;
- анализировать экономическую эффективность деятельности.

**Владеть:**

- навыками оценки эффективности;
- навыками модернизации устаревших систем.

Для компетенции ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности.

**В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:**

**Знать:**

- основы правовых аспектов;
- юридические акты.

**Уметь:**

- применять правовые аспекты;
- организовывать деятельность с учетом правовых аспектов.

**Владеть:**

- навыками использования правовых актов в профессиональной деятельности;
- навыками обработки информации.

Для компетенции ОК-5: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- грамматику; - фонетику.
<b>Уметь:</b>
- использовать иностранные источники информации; - работать в коллективе.
<b>Владеть:</b>
- навыками коммуникации на русском языке; - навыками коммуникации на иностранном языке.

Для компетенции ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- социальные различия стран и народов; - конфессиональные различия.
<b>Уметь:</b>
- работать в коллективе; - использовать информацию.
<b>Владеть:</b>
- навыком коммуникации; - навыками обработки информации.

Для компетенции ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- современные направления развития научных теорий; - методы теоретического и экспериментального исследования.
<b>Уметь:</b>
- прогнозировать возможность протекания самопроизвольных процессов в различных системах; - применять сопутствующий физико-математический аппарат.
<b>Владеть:</b>
- способностью объяснять результаты исследований; - навыками исследования для решения профессиональных задач.

Для компетенции ОК-8: способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- основы физической культуры; - основы спорта.
<b>Уметь:</b>
- формировать мотивационно-ценностное отношение; - обеспечивать полноценную профессиональную деятельность..
<b>Владеть:</b>

- навыками здорового образа жизни,
- навыками физического труда.

Для компетенции ОК-9: способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

**В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:**

**Знать:**

- основные техносферные опасности;
- требования к безопасности жизнедеятельности.

**Уметь:**

- выбирать методы защиты от опасности в профессиональной деятельности;
- способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.

**Владеть:**

- навыками оказания первой помощи;
- навыками защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

Для компетенции ОПК-1: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

**В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:**

**Знать:**

- оптимальные способы поиска информации; методы обработки и анализа информации из различных источников.

**Уметь:**

- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных; представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

**Владеть:**

- необходимым для оформления документации программным обеспечением; необходимыми навыками работы с ПК.

Для компетенции ОПК-2: способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

**В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:**

**Знать:**

- основные схемы электрических цепей;
- методику анализа процессов в электрических цепях.

**Уметь:**

- теоретически определять основные параметры электрических цепей;
- рассчитывать статические и динамические процессы в электрических цепях.

**Владеть:**

- физико-математическим аппаратом для анализа электрических цепей;
- необходимым для оформления документации программным обеспечением.

Для компетенции ОПК-3 - способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей

<b>В результате защиты ВКР при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- основные математические соотношения между параметрами электрических цепей; - методику анализа процессов в электрических цепях.
<b>Уметь:</b>
- оформлять результаты практической деятельности в соответствии с общепринятыми стандартами оформления; - систематизировать полученные результаты практической деятельности.
<b>Владеть:</b>
- навыками использования методик расчёта электрических цепей; - навыками работы с необходимым программным обеспечением для изображения схем и расчета характеристик электрических цепей.

Для компетенции ПК-1: способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- методы теории планирования эксперимента; - алгоритм проведения экспериментальных исследований.
<b>Уметь:</b>
- составлять план проведения экспериментальных исследований; - подготавливать оборудование для экспериментальных исследований.
<b>Владеть:</b>
- навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований; - навыками проведения экспериментальных исследований.

Для компетенции ПК-2 - способность обрабатывать результаты экспериментов

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- методы теории планирования эксперимента; - алгоритм проведения экспериментальных исследований.
<b>Уметь:</b>
- составлять план проведения экспериментальных исследований; - подготавливать оборудование для экспериментальных исследований
<b>Владеть:</b>
- навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований; - навыками проведения экспериментальных исследований.

Для компетенции ПК-3: способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>

- технические и энергоэффективные требования; - экологические требования.
<b>Уметь:</b>
- проектировать объекты профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией; - проектировать объекты профессиональной деятельности, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.
<b>Владеть:</b>
- методикой проектирования объектов профессиональной деятельности; - алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Для компетенции ПК-4: способность проводить обоснование проектных решений

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- требования к проектным решениям; - методику анализа проектных решений.
<b>Уметь:</b>
- обосновывать проектные решения; - выбирать оптимальное проектное решение.
<b>Владеть:</b>
- методикой проектирования объектов профессиональной деятельности; - алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Для компетенции ПК-5: способность определять параметры оборудования объектов

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- основные параметры оборудования; - способы определения основных параметров оборудования.
<b>Уметь:</b>
- определять основные параметры оборудования; - применять средства измерений.
<b>Владеть:</b>
- методикой проектирования объектов профессиональной деятельности; - алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Для компетенции ПК-6: способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- основные математические соотношения между параметрами электрических цепей; - методику анализа процессов в электрических цепях.
<b>Уметь:</b>

- теоретически определять основные параметры электрических цепей; - рассчитывать статические и динамические процессы в электрических цепях.
<b>Владеть:</b>
- навыком анализа работы технического объекта в различных режимах эксплуатации; - необходимыми навыками работы с ПК.

Для компетенции ПК-7: способность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- требуемые режимы технологического процесса; - способы управления технологическим процессом.
<b>Уметь:</b>
- регулировать технологический процесс; - поддерживать заданный режим работы агрегата.
<b>Владеть:</b>
- способами управления технологическим агрегатом; - средствами измерений основных параметров технологического агрегата.

Для компетенции ПК-8: способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- основные параметры оборудования; - способы определения основных параметров оборудования.
<b>Уметь:</b>
- определять основные параметры оборудования; - применять средства измерений.
<b>Владеть:</b>
- средствами измерения основных параметров оборудования; - методикой измерения основных параметров оборудования.

Для компетенции ПК-9: способность составлять и оформлять типовую техническую документацию

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- стандарты оформления типовой технической документации; - требования к технической документации.
<b>Уметь:</b>
- оформлять результаты практической деятельности в соответствии с общепринятыми стандартами оформления; - систематизировать полученные результаты практической деятельности.
<b>Владеть:</b>
- необходимым для оформления документации программным обеспечением; - необходимыми навыками работы с ПК.

Для компетенции ПК-10: способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда

<b>В результате прохождения государственного экзамена при освоении компетенции студент должен:</b>
<b>Знать:</b>
- правила техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности; - нормы охраны труда.
<b>Уметь:</b>
- применять правила техники безопасности; - организовывать работу в соответствии с нормами охраны труда.
<b>Владеть:</b>
- навыком повышения безопасности труда на производстве; - навыком контроля за соблюдением норм охраны труда.

### 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 определённым 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.

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

Компетенция	Показатели сформированности компетенций	Шкала оценивания, критерии оценивания компетенции				Оценочные средства / процедуры оценивания
		Не освоена (неудовлетворительно)	Освоена частично (удовлетворительно)	Освоена в основном (хорошо)	Освоена (отлично)	
1	2	3	4	5	6	7
ОК-1	Знает философские теории	Не знает философские теории	Не демонстрирует глубокого знания материала	Знает с некоторыми ошибками философские теории	Безошибочно знает философские теории	Текст ВКР, рецензия, отзыв руководителя, доклад, вопросы членов ГЭК
	Знает понятия философии техники	Не знает понятия философии техники	Не демонстрирует глубокого знания материала	С некоторыми ошибками знает понятия философии техники	Безошибочно знает понятия философии техники	Текст ВКР, рецензия, отзыв руководителя, доклад, вопросы членов ГЭК
	Умеет анализировать	Не умеет анализировать	С ошибками	С незначительными	Безошибочно	ВКР (текст)



	рывать философские теории	зирать философские теории	умеет анализировать философские теории	ными ошибками умеет анализировать философские теории	умеет анализировать философские теории	работы исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет сопоставлять философские теории	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет средствами получения информации	Не владеет средствами получения информации	Частично владеет средствами получения информации	В основном владеет средствами получения информации	Свободно владеет средствами получения информации	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыками обработки информации	Не владеет навыками обработки информации	Частично владеет навыками обработки информации	В основном владеет навыками обработки информации	Свободно владеет навыками обработки информации	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
<b>ОК-2</b>	Знает основные этапы исторического развития общества	Не знает основные этапы исторического развития общества	Частично знает основные этапы исторического развития общества	Знает с некоторыми ошибками основные этапы исторического развития общества	Отлично знает основные этапы исторического развития общества	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает закономерности исторического развития общества	Не знает закономерности исторического развития общества	Не демонстрирует глубокого знания материала	С некоторыми ошибками знает закономерности исторического развития общества	Безошибочно знает закономерности исторического развития общества	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет анализировать основные этапы исторического развития общества	Не умеет анализировать основные этапы исторического развития общества	Слабо умеет анализировать основные этапы исторического развития общества	С некоторыми ошибками умеет анализировать основные этапы исторического развития общества	Безошибочно умеет анализировать основные этапы исторического развития общества	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет анализировать закономерности исторического развития общества	Не умеет анализировать закономерности исторического развития общества	Слабо умеет анализировать закономерности исторического развития общества	С недочетами умеет анализировать закономерности исторического развития общества	Безошибочно умеет анализировать закономерности исторического развития общества	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет средствами получения информации	Не владеет средствами получения информации	Слабо владеет средствами получения информации	На среднем уровне владеет средствами получения информации	Владеет средствами получения информации	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыками обработки информации	Не владеет навыками обработки информации	Слабо владеет навыками обработки информации	На среднем уровне владеет навыками обработки информации	Владеет навыками обработки информации	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК

<b>ОК-3</b>	Знает основы экономики	Не знает основы экономики	Частично знает основы экономики	Знает с ошибками основы экономики	Безошибочно знает основы экономики	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает методику оценки экономических показателей	Не знает методику оценки экономических показателей	Частично знает методику оценки экономических показателей	Знает с ошибками методику оценки экономических показателей	Безошибочно знает методику оценки экономических показателей	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет формулировать задачи оценки эффективности	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет анализировать экономическую эффективность деятельности	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыками оценки эффективности	Не владеет навыками	Слабо владеет навыками	С небольшими недочетами владеет навыками	Свободно владеет навыками	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований	Не владеет навыками	Слабо владеет навыками	С небольшими недочетами владеет навыками	Свободно владеет навыками	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
<b>ОК-4</b>	Знает основы правовых аспектов	Не знает основы правовых аспектов	Слабо знает основы правовых аспектов	С небольшими недочетами знает основы правовых аспектов	Отлично знает стандарты основы правовых аспектов	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает юридические акты	Не знает юридические акты	Не демонстрирует глубокого знания	С некоторыми ошибками знает юридические акты	Безошибочно знает юридические акты	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет применять правовые аспекты	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет организовывать деятельность с учетом правовых аспектов	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК

						ГЭК
	Владеет навыками использования правовых актов в профессиональной деятельности	Не владеет навыками	Слабо владеет навыками	С небольшими недочетами владеет навыками	Свободно владеет навыками	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыками обработки информации	Не владеет навыками	Слабо владеет навыками	С небольшими недочетами владеет навыками	Свободно владеет навыками	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
<b>ОК-5</b>	Знает грамматику	Не знает грамматику	Частично знает грамматику	Знает с ошибками грамматику	Безошибочно знает грамматику	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает фонетику	Не знает фонетику	Частично знает фонетику	Знает с ошибками фонетику	Безошибочно знает фонетику	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет использовать иностранные источники информации	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет работать в коллективе	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыками коммуникации на русском языке	Не владеет навыками	Слабо владеет навыками	С небольшими недочетами владеет навыками	Свободно владеет навыками	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыками коммуникации на иностранном языке	Не владеет навыками	Слабо владеет навыками	С небольшими недочетами владеет навыками	Свободно владеет навыками	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает социальные различия стран и народов	Не знает социальные различия стран и народов	Частично знает социальные различия стран и народов	Знает с ошибками социальные различия стран и народов	Безошибочно знает социальные различия стран и народов	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
<b>ОК-6</b>	Знает социальные различия стран и народов	Не знает социальные различия стран и народов	Частично знает социальные различия стран и народов	Знает с ошибками социальные различия стран и народов	Безошибочно знает социальные различия стран и народов	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК

	Знает конфессиональные различия	Не знает конфессиональные различия	Частично знает конфессиональные различия	Знает с ошибками конфессиональные различия	Безошибочно знает конфессиональные различия	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет работать в коллективе	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет использовать информацию	не демонстрирует умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыком коммуникации	Не владеет навыком коммуникации	Слабо владеет навыком коммуникации	С небольшими недочетами владеет навыком коммуникации	Свободно владеет навыком коммуникации	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыками обработки информации	Не владеет навыками	Слабо владеет навыками	С небольшими недочетами владеет навыками	Свободно владеет навыками	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
<b>ОК-7</b>	Знает современные направления развития научных теорий	Не знает современные направления развития научных теорий	Частично знает современные направления развития научных теорий	Знает с ошибками современные направления развития научных теорий	Безошибочно знает современные направления развития научных теорий	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает методы теоретического и экспериментального исследования	Затрудняется сформулировать методы теоретического и экспериментального исследования	Частично знает методы теоретического и экспериментального исследования	Знает с ошибками методы теоретического и экспериментального исследования	Безошибочно знает методы теоретического и экспериментального исследования	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет прогнозировать возможность протекания самопроизвольных процессов в различных системах	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет применять сопутствующий физико-математический аппарат	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет способностью объяснять результаты исследований	Не владеет способностью объяснять результаты исследований	Частично владеет способностью объяснять результаты исследований	В основном владеет способностью объяснять результаты исследований	Свободно владеет способностью объяснять результаты исследований	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Во-

						просы членов ГЭК
	Владеет навыками исследования для решения профессиональных задач	Не владеет навыками исследования для решения профессиональных задач	Частично владеет навыками исследования для решения профессиональных задач	В основном владеет навыками исследования для решения профессиональных задач	Свободно владеет навыками исследования для решения профессиональных задач	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
<b>ОК-8</b>	Знает основы физической культуры	Не знает основы физической культуры	Частично знает основы физической культуры	Знает с ошибками основы физической культуры	Безошибочно знает основы физической культуры	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает основы спорта	Не знает основы спорта	Частично знает основы спорта	Знает с ошибками основы спорта	Безошибочно знает основы спорта	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет формировать мотивационно-ценностное отношение	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет обеспечивать полноценную профессиональную деятельность	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыками здорового образа жизни	Не владеет навыками	Слабо владеет навыками	С небольшими недочетами владеет навыками	Свободно владеет навыками	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыками физического труда	Не владеет навыками	Слабо владеет навыками	С небольшими недочетами владеет навыками	Свободно владеет навыками	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
<b>ОК-9</b>	Знает основные техносферные опасности	Не знает основные техносферные опасности	Частично знает основные техносферные опасности	Знает с некоторыми ошибками основные техносферные опасности	Отлично знает основные техносферные опасности	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает требования к безопасности жизнедеятельности	Не знает требования к безопасности жизнедеятельности	Не демонстрирует глубокого знания материала	С некоторыми ошибками знает требования к безопасности жизнедеятельности	Безошибочно знает требования к безопасности жизнедеятельности	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет выбирать методы защиты от опасности в профессиональ-	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестан-	ВКР (текст работы, исследовательская часть).

	ной деятельности				дартных ситуациях	Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет выбирать способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыками оказания первой помощи	Не владеет навыками	Слабо владеет навыками	С небольшими недочетами владеет навыками	Свободно владеет навыками	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыками защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	Не владеет навыками	Слабо владеет навыками	С небольшими недочетами владеет навыками	Свободно владеет навыками	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
ОПК-1	Знает оптимальные способы поиска информации	Не знает оптимальные способы поиска информации	Не демонстрирует глубокого знания материала	Знает с некоторыми ошибками оптимальные способы поиска информации	Безошибочно знает оптимальные способы поиска информации	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает методы обработки и анализа информации из различных источников	Не знает методы обработки и анализа информации из различных источников	Не демонстрирует глубокого знания материала	С некоторыми ошибками знает методы обработки и анализа информации из различных источников	Безошибочно знает методы обработки и анализа информации из различных источников	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных	Не умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных	С ошибками умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных	С незначительными ошибками умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных	Безошибочно умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением	Не владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением	Частично владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением	В основном владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением	Свободно владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК

	Владеет необходимыми навыками работы с ПК	Не владеет навыками	Слабо владеет навыками	С небольшими недочетами владеет навыками	Свободно владеет навыками	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
ОПК-2	Знать основные схемы электрических цепей;	Не демонстрирует указанные знания	Частично демонстрирует указанные знания	С небольшими недочетами демонстрирует указанные знания	Свободно демонстрирует указанные знания	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знать методику анализа процессов в электрических цепях.	Не демонстрирует указанные знания	Частично демонстрирует указанные знания	С небольшими недочетами демонстрирует указанные знания	Свободно демонстрирует указанные знания	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Уметь теоретически определять основные параметры электрических цепей;	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Уметь рассчитывать статические и динамические процессы в электрических цепях.	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеть физико-математическим аппаратом для анализа электрических цепей;	Не демонстрирует владение навыком	Демонстрирует частичное владение навыком	С небольшими недочетами демонстрирует навык	Свободно демонстрирует владение навыком	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеть необходимым для оформления документации программным обеспечением.	Не демонстрирует владение навыком	Демонстрирует частичное владение навыком	С небольшими недочетами демонстрирует навык	Свободно демонстрирует владение навыком	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
ОПК-3	Знать основные математические соотношения между параметрами электрических цепей;	Не демонстрирует указанные знания	Частично демонстрирует указанные знания	С небольшими недочетами демонстрирует указанные знания	Свободно демонстрирует указанные знания	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знать методику анализа процессов в электрических цепях	Не демонстрирует указанные знания	Частично демонстрирует указанные знания	С небольшими недочетами демонстрирует указанные знания	Свободно демонстрирует указанные знания	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Уметь оформлять результаты практической деятельности в соответствии с общепринятыми	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов

	стандартами оформления;					ГЭК
	Уметь систематизировать полученные результаты практической деятельности	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеть навыками использования методики расчёта электрических цепей;	Не демонстрирует владение навыком	Демонстрирует частичное владение навыком	С небольшими недочетами демонстрирует навык	Свободно демонстрирует владение навыком	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеть навыками работы с необходимым программным обеспечением для изображения схем и расчета характеристик электрических цепей.	Не демонстрирует владение навыком	Демонстрирует частичное владение навыком	С небольшими недочетами демонстрирует навык	Свободно демонстрирует владение навыком	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
ПК-1	Знает методы теории планирования эксперимента	Не знает методы теории планирования эксперимента	Частично знает методы теории планирования эксперимента	Знает с ошибками методы теории планирования эксперимента	Безошибочно знает методы теории планирования эксперимента	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает алгоритм проведения экспериментальных исследований	Не знает алгоритм проведения экспериментальных исследований	Частично знает алгоритм проведения экспериментальных исследований	Знает с ошибками алгоритм проведения экспериментальных исследований	Безошибочно знает алгоритм проведения экспериментальных исследований	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет составлять план проведения экспериментальных исследований	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет подготавливать оборудование для экспериментальных исследований	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований	Не владеет навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований	Слабо владеет навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований	С недостатками владеет навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований	Свободно владеет навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований	Не владеет навыками	Слабо владеет навыками	С небольшими недочетами владеет навыками	Свободно владеет навыками	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК



ПК-2	Знает методы теории планирования эксперимента	Не знает методы теории планирования эксперимента	Частично знает методы теории планирования эксперимента	Знает с ошибками методы теории планирования эксперимента	Безошибочно знает методы теории планирования эксперимента	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает алгоритм проведения экспериментальных исследований	Не знает алгоритм проведения экспериментальных исследований	Частично знает алгоритм проведения экспериментальных исследований	Знает с ошибками алгоритм проведения экспериментальных исследований	Безошибочно знает алгоритм проведения экспериментальных исследований	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет составлять план проведения экспериментальных исследований	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет подготавливать оборудование для экспериментальных исследований	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований	Не владеет навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований	Слабо владеет навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований	С недостатками владеет навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований	Свободно владеет навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований	Не владеет навыками	Слабо владеет навыками	С небольшими недочетами владеет навыками	Свободно владеет навыками	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
ПК-3	Знает технические и энергоэффективные требования	Не знает технические и энергоэффективные требования	Частично знает технические и энергоэффективные требования	Знает с ошибками технические и энергоэффективные требования	Безошибочно знает технические и энергоэффективные требования	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает экологические требования	Не знает экологические требования	Частично знает экологические требования	Знает с ошибками экологические требования	Безошибочно знает экологические требования	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет проектировать объекты профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет проекти-	не демонстри-	в основном де-	демонстрирует	свободно де-	ВКР (текст

	ровать объекты профессиональной деятельности, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	рует основные умения	монстрирует основные умения	умения в стандартных ситуациях	монстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет методикой проектирования объектов профессиональной деятельности	Не владеет методикой проектирования объектов профессиональной деятельности	Слабо владеет методикой проектирования объектов профессиональной деятельности	С небольшими недочетами владеет методикой проектирования объектов профессиональной деятельности	Свободно владеет методикой проектирования объектов профессиональной деятельности	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями	Не владеет алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями	Слабо владеет алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями	С небольшими недочетами владеет алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями	Свободно владеет алгоритмом проектирования технических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
ПК-4	Знает основные требования к проектным решениям	Затрудняется сформулировать требования к проектным решениям	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует основные требования к проектным решениям	Формулирует с некоторыми ошибками основные требования к проектным решениям	Формулирует безошибочно основные требования к проектным решениям	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает методику анализа проектных решений	Затрудняется сформулировать методику анализа проектных решений	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует методику анализа проектных решений	Формулирует с некоторыми ошибками методику анализа проектных решений	Формулирует безошибочно методику анализа проектных решений	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет обосновывать проектные решения	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет выбирать оптимальное проектное решение	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет методикой проектирования объектов профессиональной деятельности	Не владеет методикой проектирования объектов профессиональной деятельности	Частично владеет методикой проектирования объектов профессиональной деятельности	В основном владеет методикой проектирования объектов профессиональной деятельности	Свободно владеет методикой проектирования объектов профессиональной деятельности	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет алгоритмом проектирования технических объектов	Не владеет алгоритмом проектирования технических объектов	Частично владеет алгоритмом проектирования технических объектов	В основном владеет алгоритмом проектирования технических объектов	Свободно владеет алгоритмом проектирования технических объектов	ВКР (текст работы, исследовательская часть).

	тов в соответствии с предъявляемыми требованиями	объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями	объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями	нических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями	объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями	Доклад Вопросы членов ГЭК
ПК-5	Знает основные параметры оборудования	Затрудняется сформулировать основные параметры оборудования	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует основные параметры оборудования	Формулирует с некоторыми ошибками основные параметры оборудования	Формулирует безошибочно основные параметры оборудования	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает способы определения основных параметров оборудования	Затрудняется сформулировать способы определения основных параметров оборудования	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует способы определения основных параметров оборудования	Формулирует с некоторыми ошибками способы определения основных параметров оборудования	Формулирует безошибочно способы определения основных параметров оборудования	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет определять основные параметры оборудования	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет применять средства измерений	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет средствами измерения основных параметров оборудования	Не владеет средствами измерения основных параметров оборудования	Частично владеет средствами измерения основных параметров оборудования	В основном владеет средствами измерения основных параметров оборудования	Свободно владеет средствами измерения основных параметров оборудования	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет методикой измерения основных параметров оборудования	Не владеет методикой измерения основных параметров оборудования	Частично владеет методикой измерения основных параметров оборудования	В основном владеет методикой измерения основных параметров оборудования	Свободно владеет методикой измерения основных параметров оборудования	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
ПК-6	Знает основные математические соотношения между параметрами электрических цепей	Не знает основные математические соотношения между параметрами электрических цепей	Частично знает основные математические соотношения между параметрами электрических цепей	Знает с некоторыми ошибками основные математические соотношения между параметрами электрических цепей	Отлично знает основные математические соотношения между параметрами электрических цепей	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает методику анализа процессов в электрических цепях	Не знает методику анализа процессов в электрических цепях	Не демонстрирует глубокого знания материала	С некоторыми ошибками знает методику анализа процессов в электрических цепях	Безошибочно знает методику анализа процессов в электрических цепях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет теоретически определять основные	Не умеет теоретически определять основные	С ошибками умеет теоретически опреде-	С незначительными ошибками умеет теорети-	Безошибочно умеет теоретически опреде-	ВКР (текст работы, исследователь-

	параметры электрических цепей	параметры электрических цепей	лать основные параметры электрических цепей	чески определять основные параметры электрических цепей	лать основные параметры электрических цепей	ская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	решает типовые задачи, доказывает утверждения, применяет знания на практике, владеет алгоритмами	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК часть).
	Владеет навыком анализа работы технического объекта в различных режимах эксплуатации	Не владеет навыком анализа работы технического объекта в различных режимах эксплуатации	Слабо владеет навыком анализа работы технического объекта в различных режимах эксплуатации	С недостатками владеет навыком анализа работы технического объекта в различных режимах эксплуатации	Свободно владеет навыком анализа работы технического объекта в различных режимах эксплуатации	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет необходимыми навыками работы с ПК	Не владеет навыками	Слабо владеет навыками	С небольшими недочетами владеет навыками	Свободно владеет навыками	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
ПК-7	Знает основные способы управления технологическим процессом	Не знает основные способы управления технологическим процессом	Частично знает способы управления технологическим процессом	Знает с некоторыми ошибками основные способы управления технологическим процессом	Отлично знает способы управления технологическим процессом	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает требуемые режимы технологического процесса	Не знает требуемые режимы технологического процесса	Не демонстрирует глубокого знания материала	С некоторыми ошибками знает требуемые режимы технологического процесса	Безошибочно знает требуемые режимы технологического процесса	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет регулировать технологический процесс	Не умеет регулировать технологический процесс	С ошибками умеет регулировать технологический процесс	С незначительными ошибками умеет регулировать технологический процесс	Безошибочно умеет регулировать технологический процесс	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет поддерживать заданный режим работы агрегата	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет способами управления технологическим агрегатом	Не владеет способами управления технологическим агрегатом	Слабо владеет способами управления технологическим агрегатом	С небольшими недочетами владеет способами управления технологическим агрегатом	Свободно владеет способами управления технологическим агрегатом	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет средствами измерений основных параметров технологического агрегата	Не владеет средствами измерений основных параметров технологического агрегата	Слабо владеет средствами измерений основных параметров технологического агрегата	С небольшими недочетами владеет средствами измерений основных параметров технологического агрегата	Свободно владеет средствами измерений основных параметров технологического агрегата	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК

				гата		
ПК-8	Знает основные параметры оборудования	Затрудняется сформулировать основные параметры оборудования	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует основные параметры оборудования	Формулирует с некоторыми ошибками основные параметры оборудования	Формулирует безошибочно основные параметры оборудования	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает способы определения основных параметров оборудования	Затрудняется способы определения основных параметров оборудования	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует способы определения основных параметров оборудования	Формулирует с некоторыми ошибками способы определения основных параметров оборудования	Формулирует безошибочно способы определения основных параметров оборудования	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет определять основные параметры оборудования	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет применять средства измерений	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет средствами измерения основных параметров оборудования	Не владеет средствами измерения основных параметров оборудования	Частично владеет средствами измерения основных параметров оборудования	В основном владеет средствами измерения основных параметров оборудования	Свободно владеет средствами измерения основных параметров оборудования	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет методикой измерения основных параметров оборудования	Не владеет методикой измерения основных параметров оборудования	Частично владеет методикой измерения основных параметров оборудования	В основном владеет методикой измерения основных параметров оборудования	Свободно владеет методикой измерения основных параметров оборудования	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
ПК-9	Знает стандарты оформления типовой технической документации	Не знает стандарты оформления типовой технической документации	Слабо знает стандарты оформления типовой технической документации	С небольшими недочетами знает стандарты оформления типовой технической документации	Отлично знает стандарты оформления типовой технической документации	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает методику анализа процессов в электрических цепях	Не знает методику анализа процессов в электрических цепях	Не демонстрирует глубокого знания материала	С некоторыми ошибками знает методику анализа процессов в электрических цепях	Безошибочно знает методику анализа процессов в электрических цепях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет оформлять результаты практической деятельности в соответствии с общепринятыми стандартами оформления	Не умеет оформлять результаты практической деятельности в соответствии с общепринятыми стандартами	Слабо умеет оформлять результаты практической деятельности в соответствии с общепринятыми стандартами	С некоторыми ошибками умеет оформлять результаты практической деятельности в соответствии с общепринятыми стандартами	Безошибочно умеет оформлять результаты практической деятельности в соответствии с общепринятыми стандартами	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК

		оформления	оформления	стандартами оформления	оформления	
	Умеет систематизировать полученные результаты практической деятельности	Не умеет систематизировать полученные результаты практической деятельности	Слабо умеет систематизировать полученные результаты практической деятельности	С недочетами умеет систематизировать полученные результаты практической деятельности	Безошибочно умеет систематизировать полученные результаты практической деятельности	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением	Не владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением	Частично владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением	В основном владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением	Свободно владеет необходимым для оформления документации программным обеспечением	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет необходимыми навыками работы с ПК	Не демонстрирует владение навыком	Демонстрирует частичное владение навыком	С небольшими недочетами демонстрирует навык	Свободно демонстрирует владение навыком	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
ПК-10	Знает основные понятия и положения, понятия, определения	Затрудняется сформулировать основные понятия и положения, понятия, определения	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует основные понятия и положения, понятия, определения	Формулирует с некоторыми ошибками основные понятия и положения, понятия, определения	Формулирует безошибочно основные понятия и положения, понятия, определения	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Знает основные понятия и положения, понятия, определения	Затрудняется сформулировать основные понятия и положения, понятия, определения	Не демонстрирует глубокого понимания материала, частично формулирует основные понятия и положения, понятия, определения	Формулирует с некоторыми ошибками основные понятия и положения, понятия, определения	Формулирует безошибочно основные понятия и положения, понятия, определения	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет применять правила техники безопасности	не демонстрирует основные умения	в основном демонстрирует основные умения	демонстрирует умения в стандартных ситуациях	свободно демонстрирует умение, в том числе в нестандартных ситуациях	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Умеет организовывать работу в соответствии с нормами охраны труда	Не умеет организовывать работу в соответствии с нормами охраны труда	Слабо умеет организовывать работу в соответствии с нормами охраны труда	С недочетами умеет организовывать работу в соответствии с нормами охраны труда	Безошибочно умеет организовывать работу в соответствии с нормами охраны труда	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыком повышения безопасности труда на производстве	Не демонстрирует владение навыком	Демонстрирует частичное владение навыком	С небольшими недочетами демонстрирует навык	Свободно демонстрирует владение навыком	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Вопросы членов ГЭК
	Владеет навыком контроля за соблюдением норм охраны труда	Не демонстрирует владение навыком	Демонстрирует частичное владение навыком	С небольшими недочетами демонстрирует навык	Свободно демонстрирует владение навыком	ВКР (текст работы, исследовательская часть). Доклад Во-

						просы членов ГЭК
--	--	--	--	--	--	---------------------

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

Актуальность темы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области. Грамотно представлено обоснование ВКР, четко сформулирована практическая значимость предлагаемого решения, содержательно проведен анализ полученных результатов. Пояснительная записка составлена и оформлена в соответствии с требованиями. На вопросы ГЭК даются полные аргументированные ответы.

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

Достаточно полно обоснована актуальность темы работы. Для обоснования выбора применяемых методов автор ссылается на авторитетные источники информации. Принятые технические решения в необходимом объеме подкрепляются расчётами. Но вместе с тем анализ результатов ВКР не достаточно полно отражает задачи, поставленные перед автором работы. Основной текст ВКР изложен в единой логике, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.

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

Актуальность темы работы обоснована недостаточно. Выбор методов, применяемых в работе, произведен верно, но отсутствует какое-либо обоснование их использования. Отсутствуют выводы о соответствии результатов работы поставленным перед дипломником задачам. В тексте ВКР имеются нарушения единой логики изложения.

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

Имеются несоответствия между поставленными задачами и результатами работы. Выбранные методы не соответствуют условиям, указанным в задании на ВКР. В выводах не отражены результаты работы, выполненной непосредственно автором. Текст ВКР не отличается логичностью изложения, содержит такие ошибки как неверное употребление терминов и расхождения в описании чертежей с их содержанием.

#### **5.3.4. Оценочные средства для оценки результатов освоения образовательной программы в ходе защиты ВКР**

##### **Примерная тематика ВКР:**

- Проектирование электропривода раскладчика каротажного подъемника
- Проектирование следящего электропривода ориентации солнечной батареи
- Модернизация электропривода главного движения металлорежущего станка
- Проектирование системы сушки древесины
- Модернизация электропривода продольно-строгального станка
- Модернизация электропривода пассажирского лифта

Модернизация электропривода главного движения токарно-винторезного станка

Модернизация электропривода волочильной машины

Разработка АСУ уличным освещением

Модернизация системы электропривода подачи многопильного станка

Разработка автоматизированной системы специальных весов

Проектирование электропривода пассажирского лифта

Проектирование электропривода поворотного круга локомотивного депо

Проектирование электропривода скребкового конвейера

Модернизация электропривода главного движения волочильной машины

Проектирование рекуперативного фильтра высших гармоник.

Усовершенствование охранно-пожарной сигнализации универсального назначения.

Разработка электропривода стола плоскошлифовального станка.

Проектирование системы управления покрасочной камеры.

Электропривод грузового подъёмника.

Проектирование автоматизированного электропривода токарного станка.

Автоматизация электропривода телескопического подъёмника мостового крана.

Автоматическая система дистанционного управления электропотребителей первой категории.

Проектирование электропривода грузового подъёмника

Модернизация электропривода шнекового пресса

Электропривод и автоматизация нажимного устройства прокатной клетки

Автоматизация электропривода продольно-строгального станка.

Модернизация электропривода токарного станка.

Разработка и исследование конического активного магнитного подшипника.

Проектирование системы управления подвесом бесподшипниковой электрической машины.

Проектирование системы управления осевого АМП.

Проектирование электропривода постоянного тока скипового подъемника

Проектирование электропривода переменного тока скипового подъемника

Автоматическое зарядное устройство

Модернизация блока управления системой приточной вентиляции

Автоматизация расчета тяговых характеристик линейного электродвигателя

Модернизация электропривода токарно-винторезного станка

Разработка комбинированной электропитающей установки для питания аппаратуры волоконно-оптической линии передач

Модернизация электропривода фрезерного станка

Модернизация электропривода козлового крана

Проектирование электропривода одноковшового экскаватора.



Оценочными средствами являются ВКР, доклад автора ВКР во время ее защиты, ответы на вопросы членов ГЭК.


ВКР, доклад автора ВКР во время ее защиты должны соответствовать по своей структуре и содержанию как 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, так и методическими указаниями по подготовке и защите ВКР по соответствующим направлениям подготовки (специальности), разработанными выпускающими кафедрами.

#### **6. Особенности проведения 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).

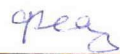
**Разработчики:**

Псков ГУ      Зав. кафедрой ЭСА,  
д.т.н., доцент



И.В. Плохов

Псков ГУ      Ст. преподаватель  
кафедры ЭСА



Д.С. Фёдоров

**Эксперты:**

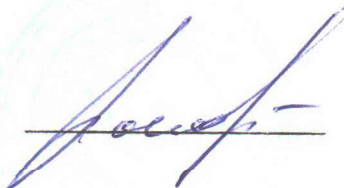
Псков ГУ      Зав. кафедрой  
электроэнергетики и  
электротехники, к.т.н.,  
доцент



А.С. Какурин

ООО  
«Псковская  
инженерная  
компания»

Начальник  
лаборатории, к.т.н.



П.В. Киселев