

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Псковский государственный университет»
(ПсковГУ)**

Институт инженерных наук

СОГЛАСОВАНО

Директор института

 А.М. Дементьев

« 15 » мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 О.А. Серова

« 15 » мая 2020 г.



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль ОПОП ВО

«Электроснабжение»

Квалификация выпускника бакалавр

Псков
2020

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры «Электроэнергетика, электропривод и системы автоматизации», протокол №1 от 12 мая 2020 г.

Зав. кафедрой «Электроэнергетика, электропривод и системы автоматизации»


И.И. Бандурин

«13» мая 2020 г.

Обновление Программы государственной итоговой аттестации (ГИА)

На 20__ / 20__ учебный год:
программа ГИА обновлена в соответствии с решением кафедры
_____, протокол № ___ от _____ 20__ г.

На 20__ / 20__ учебный год:
программа ГИА обновлена в соответствии с решением кафедры
_____, протокол № ___ от _____ 20__ г.

На 20__ / 20__ учебный год:
программа ГИА обновлена в соответствии с решением кафедры
_____, протокол № ___ от _____ 20__ г.

1. Пояснительная записка

1.1. Программа государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение определяет цель, задачи, структуру, содержание, порядок государственной итоговой аттестации, требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки государственных экзаменов и защиты выпускной квалификационной работы.

Порядок проведения государственной итоговой аттестации (далее – ГИА), состав и функции государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, особенности проведения ГИА для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья регламентируются Порядком проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утвержденным приказом от 27.05.2020 № 261.

1.2. Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (далее – ФГОС ВО) утвержденного приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. №144 с оценкой степени указанного соответствия.

1.3. Задачи государственной итоговой аттестации:

– оценить готовность выпускника к следующим видам профессиональной деятельности:

сквозные виды профессиональной деятельности в проектировании систем электроснабжения промышленных предприятий, городов и сельского хозяйства.

– оценить готовность выпускника решать следующие профессиональные задачи:

сбор и анализ данных для проектирования, составление конкурентно-способных вариантов технических решений;

обоснование выбора целесообразного решения;

подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений;

выбор типа и структуры системы электроснабжения на основе анализа информации об известных вариантах технических решений;

расчет параметров системы электроснабжения потребителей по известным методикам;

расчет и анализ характеристик рабочих режимов объектов профессиональной деятельности;

– выявить уровень сформированности у выпускника результатов освоения ОПОП:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

ОПК-4. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

ПК-1. Способен осуществлять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных и кабельных линий электропередачи.

ПК-2. Способен осуществлять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.

ПК-3. Способен участвовать в проектировании воздушных и кабельных линий электропередачи.

ПК-4. Способен участвовать в проектировании подстанций.

2. Структура государственной итоговой аттестации

2.1. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение, проводится в форме:

- государственного экзамена «государственный междисциплинарный экзамен по профилю «Электроснабжение»;
- защиты выпускной квалификационной работы в виде ВКР бакалавра (бакалаврской работы).

2.2. Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

3. Содержание и порядок проведения государственного экзамена¹

3. Содержание и порядок проведения государственного экзамена

3.1. Форма проведения государственного экзамена: письменное тестирование.

3.2. Содержание государственного экзамена.

¹ Данный раздел заполняется, если государственный экзамен входит в программу ГИА.

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

Перечень дисциплин государственного экзамена:

- Электроника;
- Теоретические основы электротехники;
- Информационно-измерительная техника;
- Приемники и потребители электрической энергии;
- Электрические машины;
- Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах;
- Силовые полупроводниковые преобразователи;
- Электрические станции и подстанции;
- Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- Электроснабжение;
- Техника высоких напряжений;
- Организация и планирование в системах электроснабжения (СЭС);
- Применение микропроцессоров (МП) в СЭС;
- Информационно-измерительные системы в электроснабжении.

Примерный перечень вопросов для государственного экзамена.

Раздел I. Электрические станции и подстанции, линии электропередачи.

1. Электрические схемы подстанций: узловых, транзитных, тупиковых. Упрощенные схемы подстанций с использованием ограниченного числа выключателей и без выключателей на стороне высокого напряжения.

2. Коммутационная аппаратура до 1 кВ, применяемая в электрических сетях предприятий (выключатели, разъединители, отделители, короткозамкатели, выключатели нагрузки, автоматы, рубильники, предохранители), и условия ее выбора.

3. Коммутационная аппаратура свыше 1 кВ, применяемая в электрических сетях предприятий (выключатели, разъединители, отделители, короткозамкатели, выключатели нагрузки, автоматы, рубильники, предохранители), и условия ее выбора.

4. Аналоговые и цифровые измерительные приборы: устройство, уравнения, классы точности и область применения.

5. Ваттметры. Схемы включения. Измерение активной и реактивной мощности в однофазных и трехфазных цепях.

6. Измерительные трансформаторы тока: назначение, типы, схемы соединения обмоток, погрешности, условия выбора.

7. Измерительные трансформаторы напряжения: назначение, типы, схемы соединения обмоток, погрешности, условия выбора.

8. Оперативный ток и сигнализация на подстанциях.

9. Схемы и оборудование собственных нужд подстанций.

10. Классификация электрических сетей.

11. Состав электрических сетей и режимы работы.

12. Конструктивные элементы электрических сетей.

13. Схемы замещения электрических сетей.

14. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением.

15. Регулирующий эффект нагрузки.

16. Расчет режимов разомкнутых электрических сетей.

17. Регулирование напряжения в электрических сетях и системах.

18. Методы снижения потерь мощности в сетях.
19. Показатели качества электроэнергии.
20. Выбор сечения проводов и кабелей.
21. Методы расчета потерь электроэнергии.

Раздел II. Системы электроснабжения промышленных предприятий. Электрические машины и преобразователи.

1. Основные требования к системам электроснабжения. Категории электроприемников в отношении надежности электроснабжения.
2. Графики электрических нагрузок промышленных предприятий. Средняя, максимальная и среднеквадратичная нагрузки. Принцип максимума средней нагрузки.
3. Определение расчетной нагрузки: методом упорядоченных диаграмм (метод коэффициента максимума); по средней мощности и коэффициенту формы; по максимальной мощности и коэффициенту спроса.
4. Определение расчетных нагрузок по удельным показателям. Статистический метод определения расчетных нагрузок.
5. Источники света и их классификация. Основные характеристики светильников. Выбор типа светильников.
6. Нормирование освещения. Расчет освещенности методом коэффициента использования. Определение расчетной мощности осветительной нагрузки.
7. Схемы цеховых электрических сетей. Конструктивное выполнение цеховых электрических сетей в помещениях с различными условиями окружающей среды.
8. Конструктивное исполнение осветительных сетей. Защита осветительных сетей. Выбор сечения проводников осветительных сетей.
9. Выбор сечения проводников цеховых силовых электрических сетей.
10. Выбор числа, мощности и месторасположения цеховых трансформаторных подстанций.
11. Схемы питания промышленных предприятий. Главные принципы построения электроснабжения промышленных предприятий. Схемы ГПП и ПГВ.
12. Принципы построения и конструктивное исполнение распределительных сетей 6 – 10 кВ.
13. Качество электроэнергии. Понятие об электромагнитной совместимости. Показатели качества электроэнергии и периодичность их контроля.
14. Реактивная мощность. Сущность компенсации реактивной мощности. Источники реактивной мощности. Способы уменьшения потребления реактивной мощности.
15. Выбор компенсирующих устройств. Определение места расположения конденсаторных батарей в распределительных сетях 6 – 10 и 0.4 кВ.
16. Оптимальное распределение реактивной мощности между батареями конденсаторов высокого и низкого напряжения. Алгоритм расчета компенсации реактивной мощности в сетях промышленных предприятий.
17. Требование к учету электроэнергии. Однофазные и трехфазные счетчики активной энергии. Схемы включения счетчиков. Современные электронные и микропроцессорные средства учета электроэнергии, их особенности и преимущества.
18. Потери мощности и электроэнергии в элементах системы электроснабжения. Структуры потерь электроэнергии в элементах систем электроснабжения. Природа потерь электроэнергии в элементах систем электроснабжения. Методы определения потерь.

19. Однофазные выпрямители переменного тока (с нулевой точкой, мостовой). Устройство. Принцип действия, основные соотношения.
20. Работа операционного усилителя в импульсном режиме. Компараторы, триггеры Шмитта.
21. Трехфазные выпрямители переменного тока. Принцип действия. Основные соотношения.
22. Влияние вентильных преобразователей на питающую сеть.
23. Регулируемые вентильные преобразователи переменного напряжения.
24. Функциональные узлы систем управления вентильными преобразователями.
25. Системы бесперебойного электроснабжения на основе статистических преобразователей.
26. Машины постоянного тока: устройство, принцип действия, режим работы, механические характеристики.
27. Синхронные машины: устройство, принцип действия, механические характеристики.
28. Регулирование скорости вращения асинхронных двигателей.
29. Пуск двигателей постоянного и переменного тока.
30. Методы выбора мощности электродвигателей.

Раздел III. Расчет токов короткого замыкания. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения

1. Токи трехфазного КЗ: начальное значение периодической составляющей тока КЗ от синхронного генератора, ударный ток и ударный коэффициент, наибольшее действующее значение полного тока КЗ, апериодическая составляющая тока КЗ.
2. Расчет начального значения периодической составляющей тока КЗ в электрических сетях и установках напряжением свыше 1 кВ: составление эквивалентной схемы замещения цепи КЗ, расчетные выражения для определения начального значения периодической составляющей тока КЗ в именованных и относительных единицах.
3. Расчет ударного тока КЗ в электрических сетях и установках напряжением свыше 1 кВ: особенность и последовательность расчета, составление эквивалентных схем замещения цепи КЗ, расчетные выражения для определения ударного тока в именованных и относительных единицах.
4. Расчет начального значения периодической составляющей тока КЗ в произвольный момент времени в электрических сетях и установках напряжением свыше 1 кВ: определение удаленности точки КЗ, расчет начального значения периодической составляющей тока КЗ в произвольный момент времени при удаленных и близких КЗ.
5. Расчет несимметричных КЗ в электрических сетях и установках напряжением свыше 1 кВ: особенности расчета несимметричных КЗ; составление эквивалентных схем замещения для токов прямой, обратной и нулевой последовательностей; правило эквивалентной прямой последовательности; дополнительное сопротивление.
6. Расчет токов КЗ в электрических сетях и установках напряжением до 1 кВ: особенности составления эквивалентных схем замещения при расчете симметричных и несимметричных КЗ; состав переходного сопротивления, зависимость переходного сопротивления от мощности понижающего трансформатора КТП.
7. Структурная схема релейной защиты и ее характеристика. Требования, предъявляемые к релейной защите.

8. Электромеханические реле, их преимущества и недостатки.
9. Электромагнитные реле (на примере РТ-40): назначение, принцип действия, параметры, характеристика срабатывания.
10. Индукционные реле (РТ-85, РТ-90): назначение, принцип действия, параметры, характеристика срабатывания.
11. Полупроводниковые реле, их преимущества и недостатки.
12. Операционный усилитель и его свойства. Элементы РЗ, выполняемые на операционном усилителе.
13. Статические реле (РСТ-14, РСН-17); назначение, принцип действия, их преимущества, и недостатки.
14. Реле мощности РМБ-12: назначение, принцип действия, область применения.
15. Реле типа ДЗТ-11 (ДЗТ-21): назначения, принцип действия, область применения.
16. Схемы сравнения двух электрических величин U_1 и U_2 по абсолютной величине (по фазе).
17. Реле сопротивления со сравнением двух электрических величин U_1 и U_2 : назначение, характеристика срабатывания на комплексной плоскости.
18. Токовые защиты (максимальная токовая защита – МТЗ и токовая отсечка – ТО): назначение, принцип действия, устройство и настройка.
19. Дифференциальная продольная защита: назначение, принцип действия, область применения, настройка.
20. Защита распределительных сетей 6-35 кВ от замыкания фазы на землю: токовая защита нулевой последовательности; защита, реагирующая на высшие гармоники.
21. Дифференциальная защита силового трансформатора: назначение, принцип действия, устройство и настройка.
22. Назначение и роль автоматического повторного включения (АПВ). АПВ с пружинным приводом.
23. АПВ в сложных сетях. Реле контроля синхронизма.
24. Структурная схема микропроцессорной (цифровой) защиты и ее характеристика.
25. Фильтры тока и напряжения нулевой последовательности в схемах РЗ: назначение, принцип действия, устройство.
26. Автоматическое регулирование возбуждения (АРВ) синхронных генераторов с компаундированием полным током статора: назначение, принцип действия, устройство.
27. АРВ синхронного генератора на базе фазового компаундирования: назначение, принцип действия, устройство.

Раздел IV. Техника высоких напряжений, электротехнологические установки в электроэнергетических системах.

1. Грозозащита линий электропередачи и подстанций.
2. Аппараты защиты от набегающих волн: трубчатые, вентильные разрядники, ограничители перенапряжения. Устройство, принцип действия, характеристики.
3. Электродуговая и контактная сварки: физические основы, источники питания.
4. Термические и плавильные электроустановки: установка сопротивления и дуговые, установки индукционного и диэлектрического нагрева.

Раздел V. Применение микропроцессоров в системах электроснабжения.

1. Архитектура микропроцессорных систем (основные понятия и определения).
2. Классификация микропроцессоров.
3. Состав системы команд и режимы адресации микропроцессоров.

Раздел VI. Теоретические основы электротехники

1. Электрическая цепь и её основные свойства (напряжение источника, электрический ток, электрическая мощность, закон Джоуля - Ленца, законы Кирхгофа и др.). Цепь переменного тока и её электрические параметры (мгновенные, амплитудные действующие, средние значения электрических величин). Физический смысл сопротивлений в электрической цепи (R , X_L , X_C , Z).

2. Синусоидальный ток. Последовательное соединение активного сопротивления, индуктивности и емкости. Схемы для мгновенных, действующих и комплексных величин. Уравнения электрического состояния для мгновенных величин и в комплексной форме. Векторная диаграмма. Сопротивления: активное, реактивное, полное и комплексное. Треугольник сопротивлений.

3. Синусоидальный ток. Параллельное соединение активного сопротивления, индуктивности и емкости. Схемы, уравнения электрического состояния для мгновенных величин и в комплексной форме. Векторная диаграмма проводимости: активная, реактивная, полная и комплексная. Треугольник проводимостей. Эквивалентное комплексное сопротивление цепи.

4. Мощности в цепях синусоидального тока: активная, реактивная, полная и комплексная. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности. Повышение коэффициента мощности приемника. Условия передачи максимальной активной мощности от источника к приемнику.

5. Трехфазные цепи. Симметричные трехфазные системы ЭДС. Соотношения между линейными и фазными напряжениями источника при соединении фаз приемника «звездой» и «треугольником». Мощности (активная, реактивная, полная) в симметричной трехфазной цепи. Векторные (топографические) диаграммы.

6. Несимметричные трехфазные цепи. Соединение приемников «звездой» (трехпроводная и четырехпроводная цепи). Напряжение смещения нейтрали. Соединение приемников «треугольником». Выражение активной мощности через линейные напряжение и ток.

7. Явление поверхностного эффекта. Распределение магнитного потока в плоском листе. Влияние на неравномерность распределения магнитного потока в листе толщины листа и частоты. Распределение электрического тока в плоской шине. Суть эффекта близости для двух параллельных шин.

Раздел VII. «Организация и планирование в СЭС. Экономика энергетики»

1. Энергетический рынок.

2. Основные фонды. Определение. Создание, оценка, изменение стоимости. Виды стоимостей. Амортизация основных фондов (физический смысл и экономические расчёты).

3. Оборотные средства. Определение. Структура. Нормирование оборотных средств. Показатели использования. Издержки производства.

4. Топливо-энергетический комплекс. Взаимосвязь его элементов.

5. Управление электроэнергетикой России. Взаимосвязь с зарубежными энергосистемами.

6. Функции управления предприятием энергетики, их характеристика.

7. Классификация электростанций.
8. Организационно-производственная структура тепловой электростанции.
9. Значение и задачи энергетического нормирования. Требования, предъявляемые к нормам расхода энергоресурсов. Практическое применение.
10. Содержание и задачи организации труда в энергохозяйстве.
11. Классификация норм времени, их назначение.
12. Ремонтные нормативы, их назначение, порядок установления, применение.

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

Не позднее, чем за 30 дней до утвержденного срока проведения госэкзамена до студентов доводятся: дата, место, время проведения госэкзамена, вопросы для подготовки, перечень рекомендуемой литературы и расписание консультаций. Студенты могут получить вопросы в электронной форме у документоведа кафедры.

Перед госэкзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Государственный экзамен (далее – госэкзамен) проводится в аудитории под наблюдением технического персонала кафедры и членов государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). На госэкзамен отводится 2 академических часа. На госэкзамене студентам раздаются билеты и доводится список следования вопросов по соответствующим дисциплинам.

Обнаружение ГЭК у обучающегося несанкционированных 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.

По завершении государственного экзамена экзаменационная комиссия на закрытом заседании при обязательном присутствии председателя обсуждает письменные работы 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. Методические рекомендации для подготовки к государственному экзамену.

3.4.1. Рекомендуемая литература, в т.ч. из ЭБС

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

1. Рожкова Л.Д. и др. Электрооборудование электрических станций и подстанций. Учебник.- М.: Изд-во «Академия», 2005.

2. Идельчик В.И. Электрические системы и сети. : Учебник - М.: Издательский дом Альянс, 2009.

3. Гужов Н.П. Системы электроснабжения : учебное пособие / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2011.

4. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения. : справочник.- М.: Изд-во «ФОРУМ-ИНФРА», 2006.

5. Шлейников В. Б. Электроснабжение силовых электроприемников цеха промышленного предприятия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Б. Шлейников, Т. В. Сазонова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 110 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30146>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю. — Загл. с титул. Экрана.

6. Ковалев В.В. Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах : учебное пособие / В. В. Ковалев ; Псковский государственный университет, кафедра электроэнергетики. — Псков : Псковский государственный университет, 2013.

7. Ковалев В. В. Переходные процессы в электроэнергетических системах : учебное пособие. Ч. 2. Электромеханические переходные процессы / В. В. Ковалев ; Псковский политехнический институт. Кафедра "Электроэнергетика". — Псков, 2005

8. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. : Учебник для вузов.- М.: Высшая школа, 2006.

9. Маркевич А.И. Монтаж и эксплуатация электрооборудования. Рабочая программа и методические указания. Псков, ППИ, 2009.

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

1. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии. : Учебное пособие. изд. – Ростов-на-Дону.: Феникс; Красноярск : Издательские проекты, 2008.

2. Попков О.З. Основы преобразовательной техники. Учебное пособие для вузов.- М.: Издательский дом МЭИ, 2007.

3. А.С.Какурин, И.Н.Козырев, О.И.Григорьев, О.А.Садченкова, Е.В.Рыжов. Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению «Электроэнергетика и электротехника», (профиль «Электроснабжение»). Методические указания по содержанию и оформлению. Псков. Издательство Псковского государственного университета, 2015.

Нормативная документация, доступная на сайте «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru>

4. Приказ Минэнерго РФ от 19.06.2003 N 229 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 20.06.2003 N 4799)

5. "Инструкция по проектированию городских электрических сетей. РД 34.20.185-94" (утв. Минтопэнерго РФ 07.07.1994, РАО "ЕЭС России" 31.05.1994) (с изм. от 29.06.1999)

Нормативная документация, доступная на сайте «ГОСТ Эксперт» - <http://www.gostexpert.ru>

6. Руководство по нагрузке силовых масляных трансформаторов. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 14209-97 (МЭК 354-91).

7. ГОСТ 27514-87. Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ. – М.: Издательство стандартов, 1988.

8. ГОСТ Р 50270-92. Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ. –М.: Издательство стандартов, 1993.

9. "Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Седьмое издание. - <http://pue7.ru/>

10. ПТЭЭП — Правила технической эксплуатации электроустановок потребителя - <http://птээп.рф/>

3.4.2. Перечень информационных технологий:

а) программное обеспечение:

- Архиватор: 7-zip
- Браузер: Mozilla FireFox
- Просмотрщик pdf-файлов: Adobe Acrobat Reader
- Офисный пакет: LibreOffice или OpenOffice
- Операционная система MS Windows 7.0 (не ниже)

б) информационно-справочные системы:

- БС Издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com>
- ЭБС «Юрайт» - www.biblio-online.ru
- ЭБС «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС «Znaniy.com» - www.Znaniy.com
- ЭБС Консультант студента - <http://www.studmedlib.ru/>

3.4.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Интернет-ресурсы:

1. Электронной библиотеки <http://elibrary.ru;>

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

2.1. ЭБС «IPRbooks»- [http://www.iprbookshop.ru/;](http://www.iprbookshop.ru/)

2.2. ЭБС «Лань» - [http://e.lanbook.com/.](http://e.lanbook.com/)

3.5. Материально-техническая база для проведения государственного экзамена: государственный междисциплинарный экзамен проводится в учебных аудиториях, оснащенных специализированной (учебной) мебелью

4. Требования к выпускным квалификационным работам

4.1. Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника(ов) к самостоятельной профессиональной деятельности.

4.2. Выпускная квалификационная работа выполняется в виде ВКР бакалавра (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.

Выпускающей кафедрой по направлению 13.03.02 "Электротехника и электротехника", профилю "Электроснабжение" является кафедра электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации. Перед началом преддипломной практики студенты бакалавриата закрепляются за преподавателями кафедры электроэнергетики, 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.

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 передаёт их в дирекцию ИИН для подготовки приказа. В соответствии с темой руководитель выпускной квалификационной работы выдаёт 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 института. 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 кафедры.

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.

Изменение темы ВКР или руководителя разрешается в исключительных случаях по заявлению студента, согласованного с заведующим выпускающей кафедры. 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 определяются 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 **заключении** 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 (заголовок 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 уместится 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 заголовок, 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 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 создается экспертная комиссия 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, компьютерная 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 (ФОС) государственной итоговой аттестации

ФОС государственной итоговой аттестации состоит из открытой и закрытой частей.

Открытая часть ФОС государственной итоговой аттестации представлена в данном разделе программы государственной итоговой аттестации и включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы;
- описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Закрытая часть ФОС государственной итоговой аттестации разрабатывается в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утвержденным приказом ПсковГУ от 27.12.2017 № 450, и является отдельным приложением к программе ГИА (см.: приложение 7 «Титульный лист ФОС закрытой части итоговой (государственной итоговой) аттестации»)

5.1. Фонд оценочных средств государственного экзамена

5.1.1. В ходе государственного экзамена проверяется освоение выпускниками следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

ОПК-4. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

ПК-1. Способен осуществлять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных и кабельных линий электропередачи.

ПК-2. Способен осуществлять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.

ПК-3. Способен участвовать в проектировании воздушных и кабельных линий электропередачи.

ПК-4. Способен участвовать в проектировании подстанций.

5.1.2. Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания.

Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания представлены в приложении 5.2 к основной профессиональной образовательной программе.

5.1.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в ходе государственного экзамена.

Пример экзаменационного билета государственного экзамена

Каждый билет содержит 50 вопросов с 3 – 5 вариантами ответов на каждый вопрос. Ниже для примера приведены первая и последняя страницы одного из билетов.

**ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»
Кафедра «Электроэнергетика, электропривод и системы автоматизации»**

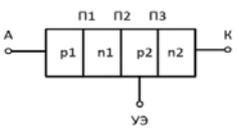
Государственный экзамен

Дата « ___ » _____ 202_ г.

Ф.И.О. студента _____

Группа _____

Вариант № 1

Вариант ответа	Содержание вопроса
1	2
Вопрос № 1. Варисторы это:	
а	Полупроводниковые резисторы, сопротивление которых зависит от приложенного к ним напряжения
б	Полупроводниковые резисторы, сопротивление которых зависит от температуры
в	Полупроводниковые резисторы, сопротивление которых меняется под воздействием света
г	Полупроводниковые резисторы, сопротивление которых изменяется под влиянием механических воздействий
Вопрос № 2. Полупроводниковая структура какого электронного прибора изображена на рисунке	
	
а	Стабилитрона
б	Полевого транзистора
в	Однооперационного тиристора
г	Симистора
д	Биполярного транзистора
Вопрос № 3. Какой усилительный каскад на биполярном транзисторе обладает наибольшим коэффициентом усиления по мощности	
а	ОБ
б	ОЭ
в	ОК
г	ОЭ и ОБ одинаково
д	ОЭ и ОК одинаково
Вопрос № 4. Для чего предназначены цепи балансирования операционного усилителя	
а	Для повышения стабильности коэффициента усиления
б	Для частотной коррекции АЧХ
в	Для снижения электропотребления
г	Для обеспечения равенства выходного напряжения нулю, при отсутствии входных сигналов
Вопрос № 5. Как изменится величина активной мощности, если симметричную нагрузку, соединенную звездой, пересоединить в треугольник при неизменном линейном напряжении?	

а	Увеличится в $\sqrt{3}$ раз
б	Увеличится в 3 раза
в	Уменьшится в $\sqrt{3}$ раз

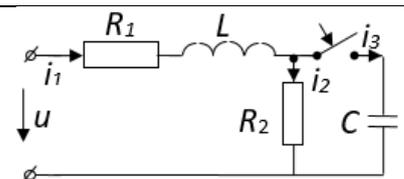
Вопрос № 6. Каким способом можно регулировать выходное напряжение автономных инверторов напряжения?

а	Методом широтно-импульсного регулирования выходного напряжения
б	При использовании индуктивно – тиристорных регуляторов, подключаемых параллельно нагрузке
в	Подключением параллельно управляющим вентилям обратных диодов

Вопрос № 7. На рисунках представлены временные диаграммы выпрямленного напряжения на выходе трехфазного мостового выпрямителя, работающего на активную нагрузку. Какая из этих диаграмм является правильной?

а	
б	
в	

Вопрос № 8. Определить значение тока $i_3(0)$ в цепи в момент коммутации, если $u(t) = 100 \sin(\omega t + 45^\circ), B$ $R_1 = 40 \Omega$, $R_2 = 60 \Omega$, $L = 31,8 \text{ мГн}$



а	$i_3(0) = 0$
б	$i_3(0) = -10 \text{ A}$
в	$i_3(0) = 20 \text{ A}$

1	2
Вопрос № 48. Какая система представляет собой совокупность множества возможных состояний объекта, множества сигналов, несущих информацию о состоянии объекта, и алгоритмы их сопоставления?	
а	Измерительная система (ИС)
б	Система автоматического контроля (САК)
в	Система технического диагностирования (СТД)
г	Система распознавания образов (идентификации) (СРО)

Вопрос № 49. Чем определяются состав и структура конкретной информационно-измерительной системы?	
а	выполняемыми функциями
б	техническим заданием
в	целью функционирования
г	требуемыми показателями
Вопрос № 50. Какое основное преимущество дает автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) в электросетевых организациях	
а	учёт потерь электроэнергии в трансформаторах и линиях электропередачи
б	возможность выхода на оптовый рынок электроэнергии и мощности
в	предотвращения конфликтов при поставке электроэнергии потребителям
г	отсутствие необходимости в ручном снятии показаний множества электросчётчиков

Результат испытаний _____ баллов

Члены комиссии _____ (_____)
 _____ (_____)
 _____ (_____)

5.1.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы в ходе государственного экзамена.

Шкала оценивания ответа на государственном экзамене

Неудовлетворитель но	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Менее 40 баллов	40 – 60 баллов	60-80 баллов	80-100 баллов

Одни правильный ответ – 2 балла.

5.2. Фонд оценочных средств защиты выпускной квалификационной работы

5.2.1. В рамках защиты выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускниками следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

ОПК-4. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

ПК-1. Способен осуществлять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных и кабельных линий электропередачи.

ПК-2. Способен осуществлять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.

ПК-3. Способен участвовать в проектировании воздушных и кабельных линий электропередачи.

ПК-4. Способен участвовать в проектировании подстанций.

5.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания.

Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания представлены в приложении 5.2 к основной профессиональной образовательной программе.

Оценивание сформированности компетенций выпускника осуществляется:

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

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

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

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

5.2.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в ходе защиты выпускной квалификационной работы.

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

1. Релейная защита и автоматика распределительной сети 6-10 кВ
2. Разработка лабораторного стенда по силовым п/п преобразователям.
3. Реконструкция или проектирование трансформаторной подстанции 110/35/10 кВ.
4. Реконструкция или проектирование систем электроснабжения потребителей.
5. Реконструкция или проектирование систем электроснабжения потребителей особой категории надёжности.
6. Расчёт надёжности трансформаторной подстанции (системы электроснабжения).
7. Проектирование линии электропередачи (0.4-6-10) кВ.
8. Электроснабжение промышленного предприятия.
9. Разработка системы бесперебойного электропитания.
10. Разработка стабилизаторов переменного напряжения.
11. Автоматизация учёта электроэнергии.
12. Реконструкция линий электропередачи.
13. Проектирование системы автономного электроснабжения.
14. Электроснабжение зданий и предприятий.
15. Разработка автономной системы электроснабжения потребителей.

5.2.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов ОПОП в ходе защиты выпускной квалификационной работы.

Пример шкалы оценивания выпускной квалификационной работы

Оценка	Критерии оценки*
Отлично	Актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование ВКР, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст ВКР отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ

	существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.
Хорошо	Достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст ВКР изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.
Удовлетворительно	Актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте ВКР имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.
Неудовлетворительно	Актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст работы не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме.

**Критерии оценки разрабатываются руководителями ОПОП в соответствии с профилем и спецификой программы.*

6. Проведение государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья

6.1. Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится с учетом их психофизического развития, индивидуальных особенностей и состояния здоровья в соответствии с пунктами 6.1 – 6.5 Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утвержденного приказом от 27.05.2020 № 261.

Разработчики:

ФГБОУ ВО ПсковГУ

Доцент, и.о. зав. кафедрой электроэнергетики,
электропривода и систем автоматизации



И.И. Бандурин

Доцент кафедры электроэнергетики,
электропривода и систем автоматизации



В.М. Коробов

Эксперты:

Зам. генерального директора
ООО «АТС-КОНВЕРС»



О.Ю. Иванов

Директор
АНО ДПО
Учебный центр «СЭМС»



А.Ю. Сульдин