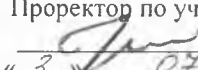


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Вологодский государственный университет»**  
**(ВоГУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
 А.Н. Трифенко  
« 3 » 07 20 17 г.

**4.10. ПРОГРАММА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА) ВЫПУСКНИКОВ**

**Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника**

**Направленность (профиль): Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений**

**Программа академического бакалавриата**

**Квалификация выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: заочная по ИУП с ускоренным обучением**

**Факультет: электроэнергетический**

**Кафедра: электрооборудования**

Вологда  
2017 г.

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ**

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Государственная итоговая аттестация включает государственный экзамен (ГЭ), установленный Ученым советом университета, и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- проверка качества обучения личности основным естественнонаучным законам и явлениям, необходимым в профессиональной деятельности;
- определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с получаемой квалификацией;
- установление степени стремления личности к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- проверка сформированности устойчивой мотивации к профессиональной деятельности в соответствии с предусмотренными ФГОС ВО видами профессиональной деятельности;
- проверка способности находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;
- обеспечение интеграции образования и научно-технической деятельности, повышение эффективности использования научно-технических достижений, реформирование научной сферы и стимулирование инновационной деятельности;
- обеспечение качества подготовки в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

## 2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

### 2.1. Содержание заданий государственного экзамена выпускника

| № задания                                                                                                                        | Содержание задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1. Электрооборудование источников энергии электрических сетей и промышленных предприятий. Электроснабжение потребителей и режимы | <p>Потребители электрической энергии: определение, классификация (по надежности электроснабжения, режимам работы, роду тока, мощности, частоте напряжения). Определение расчетной нагрузки (силовой нагрузки трехфазных электроприемников, однофазных электроприемников, однофазных электроприемников, работающих в повторно-кратковременном режиме).</p> <p>Качество электрической энергии: определение, основные показатели качества электроэнергии. Электрическое освещение: основные определения, системы освещения, виды освещения, источники света. Методы проектирования осветительной установки. Воздушные линии: опоры, провода, изоляторы, линейная арматура. Кабельные линии. Кабельная канализация. Электропроводки, токопровода. Режимы нейтрали электрических сетей. Трехфазные сети с изолированными нейтралью и эффективно-заземленными нейтралью. Режимы нейтрали электрических сетей. Трехфазные сети с компенсированными нейтралью и глухозаземленными нейтралью. Силовые трансформаторы. Типы трансформаторов и их параметры, системы охлаждения силовых трансформаторов, особенности конструкции и режимы работы автотрансформаторов, регулирование напряжения трансформаторов. Компенсация реактивной мощности. Потребители реактивной мощности. Поперечная компенсация и продольная емкостная компенсация. Коммутационные аппараты напряжением до 1 кВ. Коммутационные аппараты напряжением выше 1 кВ. Измерительные трансформаторы. Схемы электрических соединений станций и подстанций. Схемы электрических соединений на стороне 6 -10 кВ. Схемы электрических соединений станций и подстанций. Схемы электрических соединений на стороне 35 кВ. Схемы внутризаводского распределения электроэнергии (10 кВ). Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением выше 1 кВ. Расчет симметричных токов КЗ (назначение и порядок расчета). Метод коэффициентов распределения. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением выше 1 кВ. Расчет несимметричных токов КЗ. Применение метода симметричных составляющих к расчету несимметричных КЗ. Сопротивления разных последовательностей. Схемы замещения отдельных последовательностей. Электродинамическое и термическое действие токов КЗ. Методы ограничения токов КЗ. Реакторы и сдвоенные реакторы. Схемы внутрицехового распределения электроэнергии (380 В). Выбор сечения проводников и жил кабелей напряжением до и выше 1 кВ. Выбор комплектных шиннопроводов. Выбор и расчет троллейных линий. Цеховые трансформаторные подстанции (выбор числа и мощности цеховых трансформаторов с учетом компенсации реактивной мощности, компоновка и размещение КТП). Компенсация реактивной мощности в сетях напряжением до 1 кВ. Расчет токов короткого замыкания до 1 кВ (трехфазные и однофазные токи КЗ). Выбор и проверка коммутационно-защитной аппаратуры до 1 кВ (плавкие предохранители: определение, виды, условия выбора). Выбор и проверка коммутационно-защитной аппаратуры до 1 кВ (автоматические выключатели: назначение, виды расцепителей, условия выбора и проверки, карта селективности).</p> |

| 1                                                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения | <p>Условия работы трансформаторов тока, требования в них и их выбор в схемах РЗА. Трансформаторы напряжения в схемах РЗА. Токовые защиты. Принцип действия токовых защит. Основные органы защиты. Способы изображения схем РЗА. Схема максимальной токовой защиты (МТЗ) на постоянном оперативном токе. Расчет выдержки времени и выбор тока срабатывания МТЗ. Особенности расчета МТЗ с дешунтированием катушки отключения выключателя. Токовая отсечка на линии с односторонним питанием. Токовая отсечка на линии с двухсторонним питанием. Токовая защита со ступенчатой характеристикой выдержки времени. Совместное действие устройств автоматического повторного включения (АПВ) и токовой защиты. Максимальная токовая направленная защита (МТНЗ). Принцип действия. Схема МТНЗ. Расчет выдержек времени. Дифференциальная защита. Принцип выполнения и виды дифференциальных защит. Расчет тока небаланса в дифференциальной защите. Дифференциальное реле с торможением. Принцип действия. Устройство дифференциального реле с торможением на принципе сравнения абсолютных значений двух электрических величин. Дифференциальное реле с магнитным торможением. Дифференциальное реле с механическим торможением. Поперечная дифференциальная токовая защита. Принцип действия, схема, расчет и оценка защиты. Поперечная дифференциальная токовая направленная защита. Принцип действия, схема и особенности работы. Схемы соединения трансформаторов тока применительно к РЗА. Схема полной звезды и особенности работы РЗА по этой схеме. Двухфазная двухрелейная и трехрелейная схема соединения трансформаторов тока в неполную звезду и особенности работы РЗА по этой схеме. Схема неполного и полного треугольника и особенности работы РЗА по этим схемам. Схема МТЗ с вторичным реле тока прямого действия типа РТВ или РТМ. МТЗ с независимой выдержкой времени на переменном оперативном токе с дешунтированием отключающих катушек выключателя. Схема токовой ступенчатой защиты на постоянном оперативном токе в совмещенном и разнесенном исполнениях. Схема МТЗ с блокировкой минимального напряжения. Виды повреждений и ненормальных режимов трансформаторов. Газовая защита трансформатора. Токовая защита трансформатора со ступенчатой характеристикой выдержки времени многофазных КЗ. Защита трансформатора от КЗ на землю. Особенности выполнения дифференциальной защиты трансформатора в зависимости от схемы соединения его обмоток. Расчет коэффициентов трансформации трансформаторов тока (ТТ) в схеме дифференциальной защиты трансформатора. Особенности расчета дифференциальной защиты для трансформаторов с регулированием под нагрузкой (РПН). Особенности расчета дифференциальной защиты трансформатора в связи с разнотипностью ТТ. Дифференциальная токовая отсечка трансформатора. Схема и расчет. Общая оценка дифференциальной защиты трансформаторов. Требования к устройствам АВР и расчет их параметров.</p> |

| 1                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>3. Эксплуатация электрооборудования. Основы электробезопасности</p> | <p>Проведение осмотров электрооборудования. Организация и проведение малых ремонтов. Организация и проведение средних ремонтов. Организация и проведение капитальных ремонтов. Организация и проведение аварийно-восстановительных работ. Эксплуатация электродвигателей. Эксплуатация силовых трансформаторов. Эксплуатация кабельных линий. Работы по наряду-допуску. Работы по распоряжению. Предупреждающие знаки и плакаты. Запрещающие знаки и плакаты. Предписывающие знаки и плакаты. Подготовка места проведения работ. Вывод электрооборудования в ремонт. Требования к работникам, допускаемым к выполнению работ в электроустановках. Электротехнический, электротехнологический и неэлектрический персонал организации. Группы по электробезопасности электротехнического (электротехнологического) персонала, условия их присвоения. Опасность поражения человека электрическим током и порядок оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве. Системы заземления электроустановок напряжением до 1000 В. Классификация помещений по электробезопасности и характеру окружающей среды. Технические средства и способы защиты от поражения электрическим током. Организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасного выполнения работ в электроустановках. Средства защит, применяемые при эксплуатации электроустановок. Основные и дополнительные электрозащитные средства в электроустановках до и выше 1000 В. Защитное заземление. Зануление. Напряжение прикосновения. Напряжение шага. Устройство защитного отключения. Выравнивание потенциалов. Уравнивание потенциалов. Электрическое разделение сетей. Использование малого напряжения. Охрана труда при работе с переносным электроинструментом и светильниками, ручными электрическими машинами, разделительными трансформаторами.</p> |

**2.2. Матрица соотнесения содержания задания государственного экзамена выпускника и совокупного ожидаемого результата образования**

| Коды компетенций | Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении образования                                                                                                                                  | Совокупность заданий, составляющих содержание государственного экзамена |            |            |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
|                  |                                                                                                                                                                                                                      | Задание №1                                                              | Задание №2 | Задание №3 |
| 1                | 2                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                       | 4          | 5          |
|                  | <b>Общекультурные компетенции</b>                                                                                                                                                                                    |                                                                         |            |            |
| ОК-7             | Способность к самореализации и самообразованию                                                                                                                                                                       | X                                                                       | X          | X          |
|                  | <b>Общепрофессиональные компетенции</b>                                                                                                                                                                              |                                                                         |            |            |
| ОПК-1            | способность 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 | X                                                                       | X          | X          |
|                  | <b>Профессиональные компетенции</b>                                                                                                                                                                                  |                                                                         |            |            |
| ПК-11            | способность к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности                                                                                                                        | X                                                                       | X          | X          |
| ПК-12            | готовность к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования                                                                                                 | X                                                                       | X          | X          |
| ПК-13            | способность участвовать в пуско-наладочных работах                                                                                                                                                                   | X                                                                       | X          | X          |
| ПК-14            | способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования                                                               | X                                                                       | X          | X          |
| ПК-15            | способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования                                                                                                                                         | X                                                                       | X          | X          |

| 1     | 2                                                                            | 3 | 4 | 5 |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| ПК-16 | готовность к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике | X | X | X |
| ПК-20 | способность к решению задач в области организации и нормирования труда       | X | X | X |
| ПК-21 | готовность к оценке основных производственных фондов                         | X | X | X |

### 2.3. Содержание заданий ВКР выпускника

| № п/п | Формулировка задания                                  | Содержание задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.    | Сбор и формирование исходных данных ВКР               | Постановка цели и формирование задач ВКР. Оценка и анализ возможных источников получения исходных данных. Сбор необходимых исходных данных по теме ВКР в проектных, эксплуатационных и управленческих организациях. Обзор известных решений, методов и методик выполнения поставленной цели.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.    | Обоснованные решения базовых задач по теме ВКР        | Комплексное решение базового, установленного федеральным государственным стандартом, набора проектных задач в зависимости от темы ВКР, обеспечивающих один вид деятельности студента-выпускника по ФГОС: проектно-конструкторскую, производственно-технологическую, организационно-управленческую, научно-исследовательскую, монтажно-наладочную или сервисно- эксплуатационную деятельность. Применение знаний нормативной базы проектирования, строительства и эксплуатации объектов электроэнергетики.<br>В зависимости от темы ВКР:<br>- разработка проектной документации новых или реконструируемых подстанций;<br>- разработка проектной и конструкторской документации электрооборудования, систем электроснабжения жилых микрорайонов города и поселков городского типа.                                                               |
| 3.    | Выполнение заданий, требующих индивидуального подхода | Углубленное решение актуальной задачи на современном уровне знаний с применением материалов и технологий, в том числе с элементами НИР. Применение методов, требующих инновационных знаний, методов математического моделирования и постановки эксперимента по заданной методике.<br>В зависимости от темы ВКР:<br>- проектирование электрооборудования и электрохозяйства подстанций, систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, организаций и учреждений;<br>- обоснование экономических вопросов маркетинга, менеджмента организации и планирования электрохозяйства предприятий, организаций и учреждений;<br>- математическое моделирование, экспериментальные исследования, научное обоснование конструктивных и технологических параметров электрооборудования и электрохозяйства предприятий, организаций и учреждений. |

| 1 | 2                                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Экономическая оценка проектного/ технологического/ эксплуатационного решения | Определение сметной стоимости разработанных проектных решений ВКР. Проведение технико-экономического обоснования проектных и технологических решений по теме ВКР. Оценка экономической эффективности новых проектных решений ВКР.                                                                                                                                     |
| 5 | Выполнение графической части / презентации ВКР                               | Отражение разделов ВКР в наглядном и графически верном, полном и логическом виде в соответствии с нормативными требованиями оформления графической части для представления ВКР. Применение знаний и навыков составления конструкторской документации, владения графическими программными пакетами. Умения составлять техническую документацию по утвержденным нормам. |
| 6 | Подготовка аннотации ВКР                                                     | Краткое описание состава и основных достижений ВКР с отражением сути, в том числе возможно на иностранном языке. Подготовка текста с логически верным, аргументированным, и ясным построением письменной речи на русском или иностранном языке. Обобщение и анализ собственных проектных решений.                                                                     |
| 7 | Подготовка доклада для защиты ВКР                                            | Составление лаконичного, грамматически правильного, инженерно верного, полного доклада о составе и проектных решениях ВКР, с демонстрацией культуры мышления, навыков устной презентации, способности составлять отчеты по выполненной работе, анализировать и защищать принятые технические решения.                                                                 |
| 8 | Защита ВКР                                                                   | Устное представление ВКР, с проявлением знаний, умений и навыков работы в области технических решений. Готовности применения теоретических знаний на практике, знаний научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности.                                                                                                      |

**2.4. Матрица соотнесения содержания задания ВКР выпускника с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате**

| Коды компетенций | Компетенции выпускника вуза как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения                                                                                                                                | Совокупность заданий, составляющих содержание выпускной квалификационной работы студента-выпускника |                                                |                                                       |                                                                          |                                              |                          |                                   |            |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------|
|                  |                                                                                                                                                                                                                      | № 1                                                                                                 | № 2                                            | № 3                                                   | № 4                                                                      | № 5                                          | № 6                      | № 7                               | № 8        |
|                  |                                                                                                                                                                                                                      | Сбор и формирование исходных данных ВКР                                                             | Обоснованные решения базовых задач по теме ВКР | Выполнение заданий, требующих индивидуального подхода | Экономическая оценка проектно-технологического/эксплуатационного решения | Выполнение графической части презентации ВКР | Подготовка аннотации ВКР | Подготовка доклада для защиты ВКР | Защита ВКР |
| 1                | 2                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                                                   | 4                                              | 5                                                     | 6                                                                        | 7                                            | 8                        | 9                                 | 10         |
| ОК               | <b>Общекультурные компетенции</b>                                                                                                                                                                                    |                                                                                                     |                                                |                                                       |                                                                          |                                              |                          |                                   |            |
| ОК-7             | Способность к самореализации и самообразованию                                                                                                                                                                       | X                                                                                                   | X                                              | X                                                     | X                                                                        | X                                            | X                        | X                                 | X          |
| ОПК              | <b>Общепрофессиональные компетенции</b>                                                                                                                                                                              |                                                                                                     |                                                |                                                       |                                                                          |                                              |                          |                                   |            |
| ОПК-1            | способность 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 | X                                                                                                   |                                                |                                                       |                                                                          | X                                            |                          | X                                 | X          |
|                  | <b>Профессиональные компетенции</b>                                                                                                                                                                                  |                                                                                                     |                                                |                                                       |                                                                          |                                              |                          |                                   |            |
| ПК-11            | способность к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности                                                                                                                        |                                                                                                     |                                                | X                                                     |                                                                          |                                              |                          |                                   |            |
| ПК-12            | готовность к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования                                                                                                 |                                                                                                     |                                                | X                                                     |                                                                          |                                              |                          |                                   |            |
| ПК-13            | способность участвовать в пуско-наладочных работах                                                                                                                                                                   |                                                                                                     |                                                | X                                                     |                                                                          |                                              |                          |                                   |            |

| 1     | 2                                                                                                                                                       | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|
| ПК-14 | способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электро-энергетического и электротехнического оборудования | X | X | X |   | X | X | X | X  |
| ПК-15 | способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования                                                                            |   |   | X |   | X |   |   |    |
| ПК-16 | готовность к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике                                                                            |   |   | X |   |   |   |   |    |
| ПК-20 | способность к решению задач в области организации и нормирования труда                                                                                  |   |   |   | X |   |   |   |    |
| ПК-21 | готовность к оценке основных производственных фондов                                                                                                    |   |   |   | X |   |   |   |    |

### 3. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ НА СООТВЕТСТВИЕ ИХ ПОДГОТОВКИ ОЖИДАЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБРАЗОВАНИЯ

К защите ВКР допускается студент, сдавший государственный экзамен. Защита ВКР (за исключением работ по закрытой тематике) проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

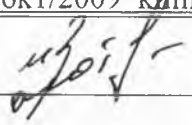
Государственная итоговая аттестация проводится в виде устного представления ВКР, с последующими устными ответами на вопросы членов ГЭК в соответствии с Положением университета о ВКР. Доклад и/или ответы на вопросы членов ГЭК могут быть на иностранном языке.

### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Учебно-методическое обеспечение – библиотечный фонд, укомплектованный печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы, официальными справочно-библиографическими и периодическими изданиями в соответствии рабочими программами дисциплин ОПОП.

| Библиографическое описание по ГОСТ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Кол-во экземпляров в НБ ВоГУ               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Обязательная литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |
| 1. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: учебное пособие/ А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. - Вологда: ВоГУ, 2016. - 147 с.: ил. - Режим доступа: <a href="http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/nemirovsky/book6/2016_nemirovsky_elektoobor.pdf">http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/nemirovsky/book6/2016_nemirovsky_elektoobor.pdf</a> | 100<br>ЭБ ВоГУ                             |
| 2. Привалов, Е. Е. Диагностика электроэнергетического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е. Е. Привалов. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 227 с. : ил., схем., табл. - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428595">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428595</a>                                                                    | ЭБС<br>«Университетская библиотека online» |
| 3. Привалов, Е. Е. Основы электробезопасности [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 3 ч. Ч. 2: Заземление электроустановок систем электроснабжения/ Е. Е. Привалов. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 156 с. : ил., схем., табл. - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436755">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436755</a>                       | ЭБС<br>«Университетская библиотека online» |
| <b>Дополнительная литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |
| 1. Андреев, В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика"/ В. А. Андреев. - Изд. 5-е, стер. - Москва: Высшая школа, 2007. - 639 с.                                                                                                                                                                                                        | 151                                        |
| 2. Булычев, А. В. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. Примеры и задачи с решениями: учебное пособие/ А. В. Булычев, А. А. Наволочный, Н. Д. Поздеев. - Вологда: ВоГТУ, 2006. - 131 с. - Режим доступа: <a href="http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/bulychev/book8/2006_bulychev_rza.pdf">http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/bulychev/book8/2006_bulychev_rza.pdf</a>                 | 37                                         |
| 3. Зарандия, Ж. А. Основные вопросы технической эксплуатации электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ж. А. Зарандия, Е. А. - Тамбов: ТГТУ, 2015. - 129 с.: ил., табл., схем. - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=445120">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=445120</a>                                                                 | ЭБС<br>«Университетская библиотека online» |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 4. Коломиец, Н. В. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н. В. Коломиец, Н. Р. Пономарчук, Г. А. Елгина. - Томск: ТПУ, 2015. - 72 с.: ил., табл., схем. - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442113">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442113</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ЭБС<br>«Университетская библиотека online» |
| 5. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение: учебное пособие/ Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва: РадиоСофт, 2013. - 327 с.: ил.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10                                         |
| 6. Хорольский, В. Я. Эксплуатация систем электроснабжения: учебное пособие для вузов по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника"/ В. Я. Хорольский, М. А. Таранов. - Москва: Форум, 2013. - 287 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 11                                         |
| 7. Щеглов, А. И. Построение схем релейной защиты [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А. И. - Новосибирск: НГТУ, 2012. - 90 с. - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228882">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228882</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ЭБС<br>«Университетская библиотека online» |
| 8. Электроэнергетика: релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю. А. Ершов, О. П. Халезина, А. В. Малеев, Д. П. Перехватов. - Красноярск: СФУ, 2012. - 68 с.: табл., граф., схем.- Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363895">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363895</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ЭБС<br>«Университетская библиотека online» |
| <b>Учебно-методическая литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |
| 1. Электрооборудование источников энергии, электрических сетей и промышленных предприятий: учебно-методическое пособие к практическим занятиям, контрольной и самостоятельной работе: ЭЭФ, ФЗДО: направление бакалавриата 13.03.02 (140400.62) - Электроэнергетика и электротехника: направление магистратуры 13.04.02 (140400.68) - Электроэнергетика и электротехника/ сост.: И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. - Вологда: ВоГУ, 2015. - 74 с. - Режим доступа: <a href="http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sergievskaya/book14/2015_sergievska_el_obor_prakt.pdf">http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sergievskaya/book14/2015_sergievska_el_obor_prakt.pdf</a> | 15<br>ЭБ ВоГУ                              |
| 2. Электрооборудование источников энергии, электрических сетей и промышленных предприятий: методическое пособие к курсовому проекту: ЭЭФ, ФЗДО: направление бакалавриата 13.03.02 (140400.62) - Электроэнергетика и электротехника: направление магистратуры 13.04.02 (140400.68) - Электроэнергетика и электротехника/ сост.: И. Ю. Сергиевская, А. Е. Немировский, Л. Ю. Крепышева. - Вологда: ВоГУ, 2015. - 39 с. - Режим доступа: <a href="http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sergievskaya/book13/2015_sergievska_el_obor_kurs_pr.pdf">http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sergievskaya/book13/2015_sergievska_el_obor_kurs_pr.pdf</a>                           | 15<br>ЭБ ВоГУ                              |
| 3. Основы электробезопасности: методические указания для практических занятий и выполнения контрольных и самостоятельных работ: ЭЭФ, ЗДО: специальность 140610/ сост.: Т. В. Бугаева, Н. Ю. Климова. - Вологда: ВоГТУ, 2009. - 47 с.: ил. - Режим доступа: <a href="http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/klimova/book1/2009_klimova_oeb.pdf">http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/klimova/book1/2009_klimova_oeb.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                                                | 23<br>ЭБ ВоГУ                              |

Ответственный за библиографию  И. В. Золотова

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 – ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА и направленности (профиля) – Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения ГИА - это методические материалы, предназначенные для установления в ходе аттестационных испытаний соответствия/ несоответствия уровня подготовки выпускников, завершивших освоение ОПОП по направлению подготовки / специальности, требованиям соответствующего ФГОС ВО.

5.1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОПОП.

Перечень и описание компетенций ОК-7, ОПК-1, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-20, ПК-21 как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения, отражены в пп. 2.2 и 2.4 программы.

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Оценивание уровня сформированности компетенций ОК-7, ОПК-1, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-20, ПК-21 у обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования осуществляется по итогам проведения государственного экзамена и защиты ВКР.

По результатам государственного экзамена заполняются:

- оценочная ведомость уровня подготовки, в которую для каждого выпускника члены ГЭК вносят оценки ответов на задание (задания) по шкале – 5, 4, 3 и 2, секретарь ГЭК вносит средние арифметические значения оценок ответов на каждое задание и в целом за экзамен;

- оценочная ведомость уровня сформированности компетенций, в которую для выпускников секретарь ГЭК вносит средние арифметические значения оценок сформированности каждой компетенции из оценочной ведомости уровня подготовки и в целом за экзамен.

Оценка ВКР, определяемая ГЭК, состоит из трех компонентов:

- оценка уровня ВКР и подготовки выпускника членами ГЭК;
- оценка защиты/выступления выпускника членами ГЭК;
- оценка уровня ВКР и подготовки выпускника руководителем.

После завершения защит ВКР заполняются:

- оценочная ведомость уровня подготовки, в которую председатель и члены ГЭК вносят выставленные для каждого выпускника оценки за уровень ВКР и ее защиту по шкале – 5, 4, 3 и 2, секретарь ГЭК вносит выставленные оценки руководителей за уровень ВКР и подготовки выпускников по шкале – 5, 4, 3 и 2, а также средние арифметические значения оценок председателя и членов ГЭК;

- оценочная ведомость уровня сформированности компетенций, в которую секретарь ГЭК вносит средние арифметические значения оценок сформированности каждой компетенции из оценочной ведомости уровня подготовки.

Решение, принимаемое по результатам ГИА, основывается на соотношении средних арифметических значений оценок уровня подготовки по шкале – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», а также на соотношении средних арифметических значений оценок уровня сформированности компетенций и требований ФГОС с использованием шкалы - «соответствует», «в основном соответствует» и «не соответствует».

|                                                                                  |                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Среднее арифметическое значение оценок за ответы на задания, балл                | Оценка                                   |
| $4,50 \leq \dots \leq 5$                                                         | отлично                                  |
| $3,75 \leq \dots < 4,50$                                                         | хорошо                                   |
| $3 \leq \dots < 3,75$                                                            | удовлетворительно                        |
| $< 3$                                                                            | неудовлетворительно                      |
| Среднее арифметическое значение оценок уровня сформированности компетенций, балл | Степень соответствия требованиям ФГОС ВО |
| $4 \leq \dots \leq 5$                                                            | соответствует                            |
| $3 \leq \dots < 4$                                                               | в основном соответствует                 |
| $< 3$                                                                            | не соответствует                         |

Результаты ГИА в форме государственного экзамена оцениваются по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Соответствие оценок и требований к результатам государственного экзамена:

| Оценка                | Характеристика требований к результатам аттестации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»             | ОПОП освоена, и выпускник демонстрирует полностью, без пробелов системные, глубокие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений, знание положений смежных дисциплин. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой задания выполнены безупречно. На дополнительные вопросы членов ГЭК даны полные правильные ответы (при наличии).                      |
| «Хорошо»              | ОПОП в целом освоена, и выпускник демонстрирует системные, глубокие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений, знание положений смежных дисциплин. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. При выполнении предусмотренных программой заданий допущены небольшие неточности и несущественные ошибки. На дополнительные вопросы членов ГЭК даны правильные ответы (при наличии). |
| «Удовлетворительно»   | ОПОП освоена большей частью при наличии пробелов, не имеющих существенного значения. Выпускник демонстрирует знание программного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений. Часть, предусмотренных программой заданий выполнена с грубыми ошибками, или решение начато верно, но не доведено до конца. На дополнительные вопросы членов ГЭК даны в основном правильные ответы (при наличии).                                                 |
| «Неудовлетворительно» | ОПОП освоена частично, с пробелами, и выпускник демонстрирует отдельные знания программного материала. Предусмотренные программой задания не выполнены; даны неправильные ответы или ответы с грубыми ошибками на дополнительные вопросы членов ГЭК (при наличии).                                                                                                                                                                                                  |

Результаты ГИА в форме выполнения и защиты ВКР оцениваются по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Соответствие оценок и требований к ВКР при подготовке бакалавров:

| Оценка              | Характеристика требований к результатам аттестации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»           | <p>Тема ВКР актуальна для науки и практики, направлена на решение соответствующих профессиональных задач.</p> <p>Выпускник демонстрирует полностью, без пробелов: углубленный подход к решению задач путем синтеза специальных знаний, в том числе инновационных, и практического опыта, основанного на применении современных достижений науки; самостоятельный поиск, анализ и оценку профессиональной информации; решение задач технологического или методического характера в определенной области; способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности; знание содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной, а также российских нормативных правовых документов. Оформление ВКР соответствует требованиям стандартов.</p> <p>Доклад составлен лаконично, грамматически правильно, в полной мере отражает содержание ВКР (возможно на иностранном языке). Выпускник демонстрирует культуру мышления, навыки устной презентации, способность составить отчет о выполненной работе, анализировать и защищать принятые решения (технические, управленческие и т.п.). Защита ВКР оценена числом баллов, близким к максимуму.</p>                                                         |
| «Хорошо»            | <p>Тема ВКР актуальна для науки и практики, направлена на решение соответствующих профессиональных задач.</p> <p>Выпускник демонстрирует в целом без пробелов при наличии отдельных неточностей и несущественных ошибок: углубленный подход к решению задач путем синтеза специальных знаний, в том числе инновационных, и практического опыта, основанного на применении современных достижений науки; самостоятельный поиск, анализ и оценку профессиональной информации; решение задач технологического или методического характера в определенной области; способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности; знание содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной, а также российских нормативных правовых документов. Оформление ВКР соответствует требованиям стандартов.</p> <p>Доклад составлен в основном лаконично, грамматически правильно, с отражением содержания ВКР (возможно на иностранном языке). Выпускник демонстрирует культуру мышления, навыки устной презентации, способность составить отчет о выполненной работе, анализировать и защищать принятые решения (технические, управленческие и т.п.). Защита ВКР оценена числом баллов, близким к максимуму.</p> |
| «Удовлетворительно» | <p>Тема ВКР актуальна для науки и практики, направлена на решение соответствующих профессиональных задач.</p> <p>Выпускник демонстрирует большей частью, при наличии пробелов, не имеющих существенного характера, и отдельных ошибок: решение задач путем синтеза специальных знаний, в том числе инновационных, и практического опыта, основанного на применении современных достижений науки; самостоятельный поиск, анализ и оценку профессиональной информации; решение задач технологического или методического характера в определен-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | <p>ной области; способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности; знание содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной, а также российских нормативных правовых документов. Оформление ВКР соответствует требованиям стандартов.</p> <p>Доклад составлен большей частью грамматически правильно, в целом отражает содержание ВКР (возможно на иностранном языке). Выпускник демонстрирует культуру мышления, навыки устной речи, способность составить отчет о выполненной работе, анализировать и защищать принятые решения (технические, управленческие и т.п.). Защита ВКР оценена числом баллов, близким к минимуму.</p> |
| «Неудовлетворительно» | <p>Выпускник демонстрирует способность решения отдельных задач путем синтеза специальных знаний и практического опыта; допускает грубые ошибки; у обучающегося сформированы отдельные навыки анализа и оценки профессиональной информации, самостоятельного использования современных компьютерных технологий для решения производственно-технологических задач профессиональной деятельности; частично проявляется знание содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной по теме работы, а также российских нормативных правовых документов.</p> <p>Защита ВКР оценена числом баллов, ниже порогового уровня.</p>                                                                                       |

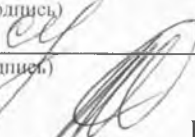
5.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения ОПОП.

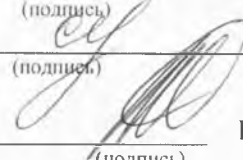
Контрольные задания, необходимые для оценки результатов освоения ОПОП отражены в пп. 2.1 и 2.3 программы.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов ОПОП.

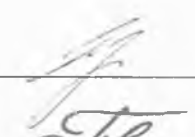
Нормативно-методическое обеспечение системы оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих освоение компетенций, представлено в разделе 7 ОПОП.

Автор(ы)

  
 (подпись) Немировский А.Е.  
  
 (подпись) Сергиевская И.Ю.

Заведующий кафедрой электрооборудования  Немировский А.Е.  
(подпись)

Документ одобрен на заседании методического совета электроэнергетического факультета от «13» 04 2017 года, протокол № 5.

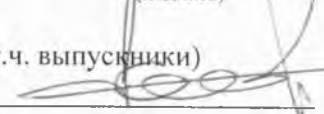
Председатель методического совета факультета  Бабарушкин В.А.

Председатель студенческого комитета по содействию повышения качества образования ВоГУ

  
 (подпись) Е.С. Талоскова

Представители работодателей и их объединений (в т.ч. выпускники)

Директор ООО «Северэнергопроект»  
(должность)

  
 (подпись) Смирнов А.В.