

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ключевский

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 04.04.2024 12:36:18

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7408d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт промышленных технологий и инжиниринга

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПТИ

_____ А.Н. Халин

« »

2023 г.

ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации
выпускников по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроснабжение

Квалификация бакалавр

Рассмотрено на заседании Учёного совета

Института промышленных технологий и инжиниринга

Протокол от «12» апреля 2023 г. № 6.

1. Общие положения

1.1. Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (направленность (профиль) Электроснабжение), является установление уровня развития и освоения выпускником компетенций и качества его подготовки к профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) бакалавриат 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденный приказом Минобрнауки РФ от «28» февраля 2018 года № 144, зарегистрированного в Минюсте России 22 марта 2018 года, регистрационный номер 50467 (ФГОС ВО) и ОПОП ВО, разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тюменский индустриальный университет».

1.2. ГИА по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (направленность (профиль) Электроснабжение) включает следующие виды аттестационных испытаний:

- государственный экзамен (ГЭ), позволяющий выявить и оценить теоретическую подготовку к решению профессиональных задач в соответствии с областями, сферами и типами задач профессиональной деятельности, установленными ОПОП ВО.

- защита выпускной квалификационной работы (ВКР) по одной из тем, отражающих актуальную проблематику профессиональной деятельности в сферах:

- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);
- 20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

Объем ГИА составляет 9 з.е. (6 недель), из них:

ГЭ, включая подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена – 3 з.е. (2 недели), 108 часов, в том числе контактная работа (установочные лекции и консультации перед экзаменом) – 10 часов;

ВКР, включая подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы – 6 з.е. (4 недели), 216 часов.

1.3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

Таблица 1

Области и сферы профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности или области знаний
- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики); - 20 Электроэнергетика (в сферах	проектный	- сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); - составление конкурентно-способных вариантов технических решений	системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов

<p>электроэнергетики и электротехники); – 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).</p>		<p>при проектировании объектов ПД; - выбор целесообразных решений и подготовка разделов проектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>	
<p>– 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики); – 20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники); – 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).</p>	<p>эксплуатационный</p>	<p>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	<p>системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>

1.4. Требования к результатам освоения ОПОП ВО.

В результате освоения основной образовательной программы у выпускников сформированы компетенции:

- универсальные (УК), общепрофессиональные компетенции (ОПК), установленные ФГОС ВО;
- самостоятельно установленные профессиональные компетенции (ПКС), установленные ОПОП ВО.

2. Результаты освоения ОПОП ВО, проверяемые в ходе ГИА

2.1. В ходе ГИА проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций, установленных ОПОП ВО:

Универсальные компетенции выпускников (УК) и индикаторы их достижения.

Таблица 2

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач
Разработка и реализация проектов	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-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде. УК-3.2. Устанавливает контакты в процессе социального взаимодействия. УК-3.3. Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке	УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке

	Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке</p> <p>УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникационные средства в процессе деловой коммуникации</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Понимает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте</p> <p>УК-5.2. Понимает и воспринимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> <p>УК-5.3. Демонстрирует навыки общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.</p> <p>УК-5.4. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Эффективно управляет собственным временем.</p> <p>УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.</p> <p>УК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.</p>
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1. Понимает роль и значение физической культуры и спорта в жизни человека и общества.</p> <p>УК-7.2. Применяет на практике разнообразные средства физической культуры и спорта, туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки</p> <p>УК-7.3. Использует средства и методы физического воспитания</p>

		для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека. УК-8.2. Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, выявляет признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций УК-8.3. Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению. УК-8.4. Использует знания строевой, огневой и стрелковой подготовки в случае возникновения военной угрозы УК-8.5. Применяет правовые основы воинской обязанности и военной службы УК-8.6. Понимает основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Понимает основные законы и закономерности функционирования экономики, необходимые для решения профессиональных задач. УК-9.2. Применяет экономические знания при выполнении практических задач. УК-9.3. Использует основные положения и методы экономических наук при решении профессиональных задач
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Понимает значение основных правовых категорий, сущность экстремизма и терроризма, причины их возникновения и степень влияния на развитие общества УК-10.2. Знает законодательство в сфере противодействия коррупции, демонстрирует антикоррупционные стандарты поведения

		УК-10.3. Идентифицирует и оценивает социальные риски экстремистского, террористического и коррупционного поведения, готов противодействовать им в профессиональной деятельности
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Общепрофессиональные компетенции выпускников (ОПК) и индикаторы их достижения.

Таблица 3

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Информационная культура	ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации ОПК-1.3. Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов ОПК.Я-1.1. Обладает знаниями современных информационных технологий и методов их использования
	ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1. Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области профессиональной деятельности ОПК-2.2. Применяет методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области профессиональной деятельности ОПК-2.3. Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач
Фундаментальная подготовка	ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования,	ОПК-3.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и

	<p>теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>интегрального исчисления функции одной переменной ОПК-3.2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений ОПК-3.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики ОПК-3.4. Применяет математический аппарат численных методов ОПК.Я-3.1 Демонстрирует знание основных законов естественных и математических наук для решения типовых задач</p>
<p>Теоретическая и практическая профессиональная подготовка</p>	<p>ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</p> <p>ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока ОПК-4.2. Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока ОПК-4.3. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами ОПК-4.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств ОПК-4.5. Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик ОПК-4.6. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов</p> <p>ОПК-5.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для</p>

		использования в области профессиональной деятельности ОПК-5.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками ОПК-5.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.
	ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.

Самостоятельно определяемые профессиональные компетенции выпускников (ПКС) и индикаторы их достижения.

Таблица 4

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС
–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	ПКС-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения ПКС-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений. ПКС-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
– контроль технического	системы электроснабжения	ПКС-2 Способен участвовать в	ПКС-2.1. Применяет методы и технические

<p>состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	<p>городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	<p>эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>	<p>средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности ПКС-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования объектов профессиональной деятельности ПКС-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.2. В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций: ПКС-1, ПКС-2.

2.3. По итогам защиты выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8; УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5; ОПК-6, ПКС-1; ПКС-2.

3. Государственный экзамен

3.1. Структура государственного экзамена.

Государственный экзамен включает ключевые и практически значимые вопросы по дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплины (модули) части программы, формируемой участниками образовательных отношений:

1. Электроснабжение;
2. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.

3.2. Содержание государственного экзамена.

Дисциплина 1. Электроснабжение

Содержание дисциплины: Основные сведения о системах электроснабжения объектов, Потребление электроэнергии и электрические нагрузки, Электрические подстанции, Схемы и конструктивное исполнение главных понизительных и распределительных подстанций, Проблемы и перспективы развития подстанций 35-110кВ, Схемы электроснабжения до 1 кВ, Конструктивное выполнение электрических сетей, Расчет токов короткого замыкания, Выбор аппаратов и токоведущих устройств в электротехнических установках, Высоковольтные выключатели в системах электроснабжения, Качество электрической энергии, Релейная защита и автоматика подстанций, Компенсация реактивной мощности.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

а) основная:

1. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин - СПб.: Издательство «Лань», 2012. - 480 с.
2. Кицис, С. И. Общая электроэнергетика : учебное пособие для студентов направления 140200.62 "Электроэнергетика" специальности 140211.65 "Электроснабжение" очной и заочной форм обучения / С. И. Кицис, О. И. Герман, Д. Н. Паутов; ТюмГНГУ. - Тюмень :ТюмГНГУ, 2009. - 228 с.
3. Кудрин, Борис Иванович. Системы электроснабжения [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электроснабжение" направления подготовки "Электроэнергетика" / Б. И. Кудрин. - Москва : Академия, 2011. - 351 с.

б) дополнительная:

1. Лукутин. Б.В. Силовые преобразователи в электроснабжении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.В. Лукутин, С.Г. Обухов; Томский политехнический университет.-Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013.-148 с.

3.3 Вопросы государственного экзамена.

1. Системы электроснабжения. Способы производства электроэнергии.
2. Категории потребителей по надежности электроснабжения.
3. Методы расчета электрических нагрузок потребителя электроэнергии.
4. Суточные и годовые графики электрических установок.
5. Выбор числа и мощности трансформаторов.
6. Мероприятия для компенсации реактивной мощности. Выбор типа и конструкции, схемы присоединения и размещения, особенности компенсирующих устройств.
7. Расчет токов короткого замыкания.
8. Выбор и проверка высоковольтных выключателей и разъединителей.
9. Схемы и конструкции закрытых распределительных устройств РЗУ.
10. Проверка шин на электродинамическую стойкость и термическую устойчивость.
11. Схемы и конструкции открытых распределительных устройств ОЗУ.
12. Выбор реакторов.
13. Выбор высоковольтных предохранителей.
14. Схема присоединения и размещения конденсаторных установок.
15. Выбор разрядников и ограничителей перенапряжения.
16. Выбор трансформаторов тока и напряжения.
17. Защитная аппаратура до 1 кВ.
18. Показатели качества электроэнергии.
19. Влияние качества электроэнергии на работу электроприёмников.
20. Схемы конструктивное выполнение внешних и внутренних электрических сетей промышленных предприятий.
21. Расчет и проверка воздушных и кабельных линий.
22. Расчет потерь и падения напряжения в электрических сетях.
23. Основные показатели надежности сетей электроснабжения.
24. Методы моделирования и виды отказов в сетях электроснабжения (по отдельным элементам систем электроснабжения).
25. Расчеты интенсивности отказов и вероятности безотказной работы в системах электроснабжения.
26. Способы резервирования в системах электроснабжения.
27. Расчеты интенсивности отказов и вероятности безотказной работы при различных методах резервирования.
28. Экономические аспекты надежности электроснабжения.

Дисциплина 2. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Содержание дисциплины: Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения, Источники оперативного тока, Максимальная токовая защита (МТЗ), Токовые отсечки, МТЗ с пуском по минимальному напряжению, Токовая направленная защита, Дифференциальные защиты, Защита от замыканий на землю, Дистанционная и высокочастотная защиты, Цифровые реле, Защита воздушных и кабельных линий, Защита трансформаторов, Защита электродвигателей, Защита генераторов, Защита сборных шин, Характеристики и выбор аппаратов автоматического повторного включения, Виды обслуживания в электроснабжении.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

а) основная:

1. Богданов, А. В. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматизации в электроэнергетических системах [] : учебное пособие / Богданов А. В. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 82 с.

2. Власова, Е. П. Релейная защита электроэнергетических систем [] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения / Е. П. Власова ; сост. Е. П. Власова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 207 с.

б) дополнительная:

1. Гуревич, В.И. Устройство электропитания релейной защиты [Электронный ресурс] : проблемы и решения.- М.: Инфра-Инженерия, 2013.-288 с.

Вопросы государственного экзамена.

1. Задачи релейной защиты.
2. Определения терминов: чувствительность, селективность, быстродействие, устойчивость функционирования.
3. Что называется током срабатывания защиты, током срабатывания реле?
4. Что называется током возврата защиты, током возврата реле?
5. Что называется коэффициентом возврата?
6. Чем отличается токовая отсечка от максимально-токовой защиты?
7. Что подразумевается под ступенчатым принципом выполнения защиты?
8. Что называется ступенью выдержки времени?
9. Назовите область применения МТЗ.
10. Какой принцип работы комбинированной защиты по току и напряжению?
11. Какие существуют схемы соединения обмоток трансформаторов тока?
12. Что называется коэффициентом схемы трансформаторов тока?
13. Как выполняется фильтр напряжений нулевой последовательности?
14. Что подразумевается под мертвой зоной и чем она определяется?
15. Что называется дистанционной защитой, где она применяется и от каких режимов она защищает?
16. На каком принципе основана дистанционная защита?
17. Что подразумевает понятие "сопротивление на зажимах реле"?
18. На каком принципе выполняются реле сопротивления?
19. Какие последствия для дистанционных защит вызывают качания и асинхронные режимы работы?
20. Что такое продольная направленная защита?
21. Что понимается под блокирующими и разрешающими сигналами?
22. Принцип действия защиты с высокочастотной блокировкой.
23. Область применения направленных защит.

24. Принцип действия дифференциальной токовой продольной защиты.
25. Что подразумевается под током небаланса дифференциальной защиты и чем он определяется?
26. Что собой представляют быстронасыщающиеся трансформаторы тока и как они применяются?
27. Область применения продольных токовых дифференциальных защит.
28. Где применяются поперечные дифференциальные токовые защиты?
29. В чем заключается сложность осуществления защиты линий от однофазных замыканий на землю?
30. На какие виды повреждений и ненормальные режимы работы должна реагировать защита трансформаторов?
31. Как осуществляется защита трансформаторов от междуфазных коротких замыканий?
32. Как осуществляется защита трансформаторов при перегрузке и при внешних КЗ?
33. Как выполняется продольная дифференциальная защита трансформатора?
34. Каким образом выравниваются токи в плечах дифференциальной защиты?
35. На каком принципе работает газовая защита?
36. Какие требования предъявляются к защите шин?
37. Какие способы защиты шин применяются и в каких случаях?
38. На какие виды повреждений и ненормальные режимы работы должна реагировать защита асинхронных двигателей?
39. Как осуществляется МТЗ асинхронных двигателей от КЗ?
40. Как осуществляется МТЗ и тепловая защита асинхронных двигателей от сверхтоков?
41. Какое назначение защиты минимального напряжения для асинхронных двигателей?
42. С какой целью применяется АПВ линий?
43. В чем отличие АПВ линий с односторонним и двухсторонним питанием?
44. В каких случаях применяется быстросрабатывающее АПВ?
45. В каких случаях применяется однофазное АПВ?
46. Почему возможно ускорение действия релейной защиты при наличии АПВ?
47. В каком порядке производится автоматическое включение резерва?
48. Сформулируйте требования к устройствам АВР.
49. В чем принципиальная разница между односторонним и двухсторонним АВР?
50. Какие принципы заложены в автоматическую частотную разгрузку?

3.4. Порядок проведения государственного экзамена

Государственный экзамен по ОПОП ВО проводится в письменной форме.

Сроки проведения ГЭ определяются учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и календарным учебным графиком.

Для проведения ГЭ формируется состав ГЭК, который утверждается ректором.

Обучающиеся обеспечиваются перечнями основных разделов, тем и вопросов выносимых на ГЭ. Для обучающихся проводятся консультации в соответствии с расписанием, утвержденным директором института.

Для проведения ГЭ выпускающей кафедрой разрабатываются экзаменационные билеты, утверждаемые заведующим кафедрой и заверяемые печатью подразделения, которые включают в себя теоретические вопросы.

На подготовку и оформление письменного ответа на вопросы экзаменационного билета отводится не более трех астрономических часов.

Передача ГЭ с целью повышения положительной оценки не допускается.

3.5. Перечень литературы, разрешенной к использованию на государственном экзамене:

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). – действующие разделы 6-ого и 7-ого изд.

2. Электротехнический справочник : в 4 т. / Под общ. ред. профессоров МЭИ В. Г. Герасимова и др. (гл. ред. А. И. Попов). – 9-е изд., стер. – М. : Издательство МЭИ

Результаты объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний ГЭК.

4. Выпускная квалификационная работа

4.1. Вид выпускной квалификационной работы (ВКР).

ВКР выполняется в виде бакалаврской работы.

4.2. Структура ВКР и требования к ее содержанию.

ВКР должна включать в указанной последовательности:

1. Пояснительную записку:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- реферат;
- содержание;
- определения, обозначения и сокращения (при необходимости);
- введение;
- основная часть;
- заключение (выводы, рекомендации);
- список использованных источников;
- приложения.

2. Графическую часть.

3. Иллюстрационный материал.

Все разделы следует излагать кратко, используя для представления конечных результатов таблицы, графики и диаграммы.

ВКР состоит из пояснительной записки объёмом до 60 - 80 страниц машинописного текста, приложений, иллюстрационного материала.

В качестве иллюстрационного материала используются презентации.

4.3. Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР.

1. Электроснабжение и электрооборудование буровой установки.
2. Электроснабжение и электрооборудование нефтеперекачивающей станции магистрального нефтепровода с регулируемым электроприводом.
3. Электроснабжение электроприводной компрессорной станции магистрального газопровода.
4. Разработка системы электроснабжения и учёта электропотребления предприятия на базе микропроцессорных устройств.
5. Разработка системы электроснабжения предприятия и системы учёта электропотребления на базе микропроцессорных устройств.
6. Электроснабжение и электрооборудование нефтяного месторождения.
7. Электроснабжение и автоматизация распределительных сетей для кустов скважин механизированной добычи нефти.
8. Электроснабжение кустов скважин механизированной добычи нефти и автоматизация распределительных электрических сетей.
9. Электроснабжение газоперерабатывающего завода.
10. Электроснабжение и электропривод механизмов кустовой насосной станции по закачке воды в нефтегазоносные пласты.
11. Электроснабжение и автоматика установки комплексной подготовки газа.
12. Электроснабжение и автоматизированный электропривод завода (предприятия).

13. Электроснабжение, релейная защита и автоматика завода (предприятия).
14. Электроснабжение и электрооборудование дожимной насосной станции.
15. Реконструкция электроснабжения северо-западной части города Тюмени.
16. Реконструкция подстанции 220/110/10 кВ с разработкой устройств релейной защиты и автоматики на базе микропроцессорных комплектов защиты.
17. Электроснабжение и электрооборудование предприятия с разработкой системы автоматического контроля параметров и учёта электроэнергии.
18. Электроснабжение предприятия с разработкой автоматизированной системы диспетчеризации и регулирования реактивной мощности.
19. Электроснабжение и электрооборудование птицефабрики.

Общий перечень тем ВКР ежегодно обновляется и утверждается на текущий учебный год приказом директора института по представлению заведующего выпускающей кафедрой не позднее, чем за 6 месяцев до начала ГИА в соответствии с календарным учебным графиком и доводится до сведения обучающихся заведующим выпускающей кафедрой путем размещения на информационных стендах кафедры.

4.4. Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию ВКР.

Законченная ВКР и Графическая часть подписывается строго в следующем порядке:

- 1) обучающимся – автором работы;
- 2) руководителем;
- 3) нормоконтролером;
- 4) заведующим кафедрой.

К работе прилагается письменный отзыв руководителя о работе обучающегося над ВКР, где отмечаются систематичность и организованность в работе, проявленная инициатива в решении вопросов, степень самостоятельности, умение пользоваться научно-технической, справочной литературой, компьютером и т.д.

4.5. Порядок защиты ВКР.

Защита ВКР является завершающим и обязательным этапом ГИА выпускника.

ВКР в завершённом виде, с подписью обучающегося, консультантов (при наличии) представляется обучающимся руководителю не позднее, чем за десять календарных дней до установленного срока защиты. После проверки ВКР руководитель подписывает работу и не позднее чем за восемь календарных дней до установленного срока защиты передает ВКР обучающемуся вместе с письменным отзывом для прохождения процедуры нормоконтроля и проверки на объём заимствования на выпускающей кафедре в соответствии с установленным порядком.

В случае успешного прохождения процедуры проверки ВКР на объём заимствования работа не возвращается обучающемуся, а передается проверяющим заведующему кафедрой вместе с отчетом с указанием степени оригинальности.

ВКР, отзыв и отчет о проверке ВКР на объём заимствования передаются заведующим кафедрой в ГЭК не позднее чем за два календарных дня до защиты ВКР.

Секретарь ГЭК по защите ВКР до начала процедуры защиты формирует пакет документов, являющихся обязательными:

- приказ о закреплении тем и руководителей ВКР;
- приказ о допуске к выполнению ВКР;
- приказ о допуске к защите ВКР;
- ВКР;
- отзыв руководителя ВКР;
- зачетно-экзаменационная ведомость;
- другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной

ВКР, печатные статьи, макеты, образцы материалов, изделий и т.д.;

- зачетная книжка;
- копия паспорта обучающегося.

В процессе защиты ВКР обучающийся делает доклад об основных результатах своей работы, как правило, продолжительностью не более пятнадцати минут, отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО по данному направлению подготовки. Общая продолжительность защиты ВКР, как правило, составляет не более тридцати минут. Результаты объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний ГЭК.

По письменному заявлению обучающегося, процедура защиты ВКР может проходить на иностранном языке. При этом в состав членов ГЭК вводится преподаватель с кафедры иностранных языков.

Решение о присвоении обучающемуся квалификации по направлению подготовки и выдаче документов об образовании и о квалификации принимает ГЭК на основании положительных результатов ГИА, оформленных протоколом ГЭК.

Диплом с отличием выдается обучающемуся, если все оценки по результатам ГИА являются оценками «отлично» и оценки, указанные в приложении к диплому, в том числе оценки по дисциплинам (модулям), разделам образовательной программы ВО, курсовым работам (проектам), практикам, являются оценками «отлично» и «хорошо», а количество оценок «отлично», включая оценки по результатам ГИА, составляет не менее 75 % от общего количества оценок, указанных в приложении к диплому.

Обучающемуся, не проходившему аттестационных испытаний по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других исключительных случаях), предоставляется возможность пройти ГИА без отчисления из Университета в течение шести месяцев после завершения ГИА. Перенос сроков защиты ВКР оформляется приказом директора департамента образовательной деятельности, на основании личного заявления обучающегося (с приложением подтверждающих документов) с визами и ходатайством директора Подразделения, заведующего выпускающей кафедрой.

В данном случае обучающемуся, как правило, сохраняется прежде утвержденная тема ВКР, устанавливается индивидуальный график консультаций и срок сдачи государственных аттестационных испытаний.

Дополнительные заседания ГЭК организуются заведующим кафедрой в установленные графиком работы сроки, но не позднее шести месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине.

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания.

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», а также обучающиеся из числа инвалидов и не прошедшие государственное аттестационное испытание в установленный для них срок (в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание или получением оценки «неудовлетворительно»), отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанности по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее ГИА, может повторно пройти ГИА не ранее чем через десять месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения ГИА, которая не пройдена обучающимся. Указанное лицо может повторно пройти ГИА не более двух раз.

Для повторного прохождения ГИА указанное лицо по его заявлению восстанавливается в Университет на период времени, установленный Университетом, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для ГИА по соответствующей

образовательной программе.

После прохождения процедуры защиты ВКР отчет председателя ГЭК, ВКР обучающихся и отчеты о проверке на объем заимствований хранятся на выпускающей кафедре в течение 5 лет.

5. Критерии оценки знаний выпускников на ГИА

5.1. Критерии оценки знаний на государственном экзамене.

ОТЛИЧНО (баллы 91-100): Глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета; использование в необходимой мере в ответах на все вопросы материалов всей рекомендованной литературы;

ХОРОШО (баллы 76-90): Твердые и достаточно полные знания всего программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы;

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (баллы 61-75): Достаточно твердое знание и понимание основных вопросов программы; правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы;

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (менее 61 балла): Грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов.

5.2. Критерии оценки знаний на защите ВКР.

ОТЛИЧНО (баллы 91-100): выставляется если обучающийся усвоил программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически правильно его излагает, способен увязывать теорию с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с вопросами и другими видами контроля знаний, проявляет знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения, делает собственные выводы по итогам написания выпускной квалификационной работы;

ХОРОШО (баллы 76-90): выставляется, если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов;

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (баллы 61-75): выставляется, если обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий;

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (менее 61 балла): выставляется, если обучающийся не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Шкала перевода результатов федерального интернет-экзамена бакалавров:

Золотой сертификат – **ОТЛИЧНО**

Серебряный сертификат – **ХОРОШО**

Бронзовый сертификат – **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО.**

6. Порядок подачи и рассмотрения апелляции

6.1. По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право подать апелляцию.

6.2. Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам государственного экзамена.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее

следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

6.3. Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам защиты выпускной квалификационной работы.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

Лист согласования

Внутренний документ "2023_13.03.02_ЭСб"

Ответственный: Хмара Гузель Азатовна

Согласовано

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Виза	Комментарий	Дата
4C D3 54 DB 9F 13 8F FD	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Хмара Гузель Азатовна		Согласовано		
5D 0E E9 7D AD 2F E4 5D	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		
0A 4C 5D 9B A6 14 21 94	Заместитель директора по учебно-методической работе	Путилова Ульяна Сергеевна		Согласовано		