Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых
инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 04-03-2026 08:02:51 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи ГИА

Целями ГИА являются определение соответствия результатов освоения обучающимися ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг») требованиям ФГОС ВО.

Задачами ГИА являются:

– оценка степени сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся;

– определение уровня подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач, выявление недостатков в теоретической и практической подготовке обучающихся;

– присвоение обучающимся квалификации по направлению подготовки (специальности), оформление и выдача обучающимся документов о высшем образовании и о квалификации;

– анализ результатов государственных аттестационных испытаний ГИА, разработка мероприятий по совершенствованию подготовки обучающихся по направлению подготовки (специальности) на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии.

2 Место ГИА в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

ГИА относится к **Блоку 3. Государственная итоговая аттестация** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»).

ГИА основывается на знаниях и умениях, полученных обучающимися в рамках изучения учебных дисциплин (модулей) **Блока 1. Дисциплины (модули)**, а также прохождения всех видов (типов) практик **Блока 2. Практика**.

3 Планируемые результаты обучения по ГИА

Процесс ГИА направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения	Государственное аттестационное испытание
Информационная культура	ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий	– знать: основные методы способы и средства получения, хранения и переработки информации. . – уметь: использовать компьютерные технологии как средство работы с информацией..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.2 Использует нормативные требования, предъявляемые к оформлению конструкторско-технологической документации для решения задач профессиональной деятельности	– знать: принципы построения графической части ВКР и основные положения ЕСКД и ГГД по выполнению и оформлению чертежей и текстовых документов.. – уметь: читать и выполнять структурные, функциональные и принципиальные схемы, а также работать с текстовой технической	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			документацией. .	
		ОПК-1.3 Использует современные информационные технологии и программные средства при решении прикладных задач	– знать: известные пакеты прикладных компьютерных программ. . – уметь: пользоваться поисковыми системами для получения информации. .	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Информационная культура	ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1 Разрабатывает алгоритмы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности	– знать: Методики и способы разработки алгоритмов, пригодных для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности. – уметь: Разрабатывать алгоритмы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-2.2 Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического	– знать: Методики и способы разработки программ, пригодных для практического	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной

		применения при решении задач в области профессиональной деятельности	применения при решении задач в области профессиональной деятельности. – уметь: Разрабатывать программы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности.	работы
		ОПК-2.3 Подготавливает техническое описание разработанных алгоритмов и компьютерных программ	– знать: требования к содержанию и оформлению технического описания алгоритмов и компьютерных программ. – уметь: составлять техническое описания алгоритмов и компьютерных программ.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Фундаментальная подготовка	ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	ОПК-3.1 Понимает теоретические основы математических, естественных и общеинженерных наук	– знать: законы электрических и магнитных цепей, методы анализа цепей постоянного и переменного тока в стационарных и переходных режимах; особенности режимов	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

	исследования при решении профессиональных задач		трёхфазных цепей; методы анализа цепей с несинусоидальными токами, нелинейных электрических и магнитных цепей; методы и способы построения моделей электрических цепей.. – уметь: определять параметры схем замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей, использовать законы основ электротехники, методы анализа и моделирования элементов электрических цепей при изучении дисциплин..	
		ОПК-3.2 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания и методы для решения практических задач	– знать: основы теории электромагнитного поля и электрических машин . – уметь: использовать знания основ теории электромагнитного поля и электрических машин .	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ОПК-3.3 Решает задачи теоретического и	– знать: режимы работы трансформаторов и	Подготовка к сдаче и сдача государственного

		прикладного характера, применяя законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	вращающихся электрических машин различных типов. – уметь: использовать знания режимов работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов.	экзамена
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Проводит расчет, анализ и моделирование линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	– знать: основы материаловедения. – уметь: формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой..	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ОПК-4.2 Применяет основы теории электромагнитного поля и электрических машин при решении задач профессиональной деятельности	– знать: физические процессы электрического пробоя в различных средах, принципы выполнения и испытания изоляции высокого напряжения. – уметь: оформлять оперативную документацию.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ОПК-4.3 Рассчитывает установившиеся режимы работы трансформаторов и	– знать: электротехнические материалы в качестве компонентов	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

		вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	электротехнического и электроэнергетического оборудования. – уметь: анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.	
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-5: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Выбирает конструкционные материалы в соответствиии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	– знать: области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов. – уметь: выбирать требуемые области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ОПК-5.2 Выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	– знать: области применения, свойства и характеристики конструкционных материалов. – уметь: выбирать конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

			области профессиональной деятельности.	
		ОПК-5.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	– знать: области применения, свойства, характеристики и методы исследования электротехнических материалов. – уметь: выбирать требуемые области применения, свойства, характеристики и методы исследования электротехнических материалов.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	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	– знать: Основные средства измерения, их типы и области применения. Методики проведения измерений электрических и неэлектрических величин. – уметь: Выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-6.2 Выбирает методы поверки измерительного, диагностического,	– знать: Основные методы поверки измерительного, диагностического,	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной

		технологического оборудования применительно к объектам профессиональной деятельности	технологического оборудования. – уметь: Применять методы поверки измерительного, диагностического, технологического оборудования.	работы
		ОПК-6.3 Применяет методы поверки измерительного, диагностического, технологического оборудования применительно к объектам профессиональной деятельности	– знать: Методики обработки и анализа результатов измерений и оценки их погрешности. – уметь: Обрабатывать и анализировать результаты измерений и оценивать их погрешность.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения	Государственное аттестационное испытание
	ПК-1: Способен принимать участие в предпроектном обследовании оборудования и подготовке технико-экономического обоснования создания системы электропривода	ПК-1.1 Определяет необходимые исходные данные для проведения обследования и подготовки обоснования создания системы электропривода	– знать: базовые дисциплины профиля подготовки. – уметь: осуществлять сбор, систематизацию и обобщение информации для проектирования.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-1.2 Определяет характеристики	– знать: основные технические средства	Подготовка к процедуре защиты и защита

		оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода, и подготавливает технико-экономическое обоснование создания системы электропривода	испытаний технологических процессов и изделий объектов профессиональной деятельности. – уметь: осуществлять выбор технических средств для проектирования объектов профессиональной деятельности.	выпускной квалификационной работы
		ПК-1.3 Подготавливает материалы для отчета по результатам обследования оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода	– знать: основные виды ресурсов предприятия, в том числе энергоресурсы и экологические требования. – уметь: осуществлять сбор, систематизацию и обобщение информации, учитывать различные технические, энергоэффективные и экологические требования.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-2: Способен подготавливать текстовую и графическую части эскизного и технического проектов системы	ПК-2.1 Проводит сбор информации по существующим техническим решениям системы электропривода	– знать: основные подходы, необходимые при организации проектирования и эксплуатации. – уметь: самостоятельно решать	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

	электропривода		конкретные задачи из различных разделов своей профессиональной деятельности.	
		ПК-2.2 Выбирает оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропривода	– знать: методы и способы проектирования объектов профессиональной деятельности. – уметь: составлять конкурентоспособные варианты технических решений при проектировании объектов профессиональной деятельности.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-2.3 Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропривода	– знать: типовые технические решения проектирования объектов профессиональной деятельности. – уметь: выбирать из типового технического решения наиболее целесообразные для проектирования.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-3: Способен подготавливать к выпуску проект системы электропривода	ПК-3.1 Подготавливает текстовую и графическую части проектной	– знать: современные тенденции развития науки.. – уметь: анализировать	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной

		документации системы электропривода к нормоконтролю	свои возможности и приобретать новые знания..	работы
		ПК-3.2 Формирует электронный и текстовый экземпляры проектной документации системы электропривода	– знать: основные методы проведения исследований.. – уметь: выбирать оптимальные решения при проведении исследований..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-3.3 Оценивает соответствие комплектности, содержания и оформления проектной документации системы электропривода требованиям нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования	– знать: требования, предъявляемые стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.. – уметь: обрабатывать и представлять полученные данные в соответствии с государственными стандартами..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-4: Способен участвовать в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-4.1 Выбирает методы проверки вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования	– знать: методы проверки измерительного, диагностического и электротехнического оборудования.. – уметь: применяет методы проверки измерительного, диагностического, электротехнического	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			оборудования..	
		ПК-4.2 Применяет современные методы испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования	– знать: основные методы испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники.. – уметь: оформлять результаты испытаний электротехнического оборудования..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-4.3 Выбирает программные средства для проведения испытаний различного электроэнергетического и электротехнического оборудования	– знать: основные программные средства для испытаний различного электротехнического оборудования.. – уметь: осуществлять выбор программных средств для испытания электрооборудования..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-5: Способен к организационно-техническому, технологическому и ресурсному обеспечению работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПК-5.1 Оценивает соответствие законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов требованиям нормативно-технических документов, испытывает вновь вводимое	– знать: методы проверки измерительного и диагностического оборудования в области электроэнергетики и электротехники.. – уметь: применять методы проверки измерительного и диагностического оборудования в	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

		оборудование	области электроэнергетики и электротехники..	
		ПК-5.2 Оценивает соответствие характеристик сети электрическим, энергетическим нормативным показателям качества электроэнергии (частота, напряжение)	– знать: правила устройства и безопасности ведения работ на электроустановках, методы и способы ведения работ при наладке и опытной проверке электроэнергетического и электротехнического оборудования.. – уметь: пользоваться эксплуатационной документацией, поставляемой с электрооборудованием, разрабатывать программы и методики специальных испытаний электрооборудования, определять оценивать показатели надёжности электрооборудования..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-5.3 Подготавливает техническую, технологическую и иную документацию для работников, осуществляющих	– знать: правила эксплуатации электрооборудования и организации работ.. – уметь: составлять и оформлять	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

		эксплуатацию трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, распределяет ресурсы на рабочих местах при проведении работ	техническую документацию..	
	ПК-6: Способен к планированию и контролю деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПК-6.1 Подготавливает планы и графики производства работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	– знать: требования к разработке планов и графиков производства работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. – уметь: разрабатывать планы и графики производства работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ПК-6.2 Подготавливает варианты организации технических и технологических решений по эксплуатации	– знать: требования к организации технических и технологических решений по эксплуатации	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

		трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. – уметь: разрабатывать варианты организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	
		ПК-6.3 Проводит оценку результатов реализации принятых вариантов технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	– знать: требования к оценке технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. – уметь: оценивать результаты реализации принятых вариантов технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

	ПК-7: Способен к координации деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПК-7.1 Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту	– знать: виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту. – уметь: определять виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		ПК-7.2 Определяет виды работ по организации рабочих мест и их техническое оснащение с учётом действующих инструкций и квалификационно-разрядных документов	– знать: инструкции и квалификационно-разрядные документы.. – уметь: проводить инструктажи и ознакамливать подчиненный персонал с инструкциями и квалификационно-разрядными документами..	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

		ПК-7.3 Определяет состав бригады, её количественный, профессиональный и квалификационный состав, в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками, координирует работу подчиненного персонала	– знать: требования к персональному составу и квалификации членов бригады в зависимости от видов выполняемых работ. – уметь: отбирать членов в состав бригады исходя из видов выполняемых работ с учетом требуемого профессионального и квалификационного состава.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения	Государственное аттестационное испытание
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: формы существования специальной информации и её источники. – уметь: анализировать поставленную задачу.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: формы существования специальной информации и её источники.. – уметь:	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

			анализировать поставленную задачу.	
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: методы сбора и анализ информации . – уметь: собирать и систематизировать разнообразную информацию из многочисленных источников.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: методы сбора и анализ информации. – уметь: собирать и систематизировать разнообразную информацию из многочисленных источников.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: возможные способы решения задач.. – уметь: анализировать свои возможности в отношении приобретения новых знаний и принятия решений.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: возможные способы решения задач.. – уметь: анализировать свои	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

			возможности в отношении приобретения новых знаний и принятия решений.	
Гражданская позиция	УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1 Применяет в своей деятельности актуальные правовые нормы по борьбе с коррупцией, экстремизмом и терроризмом, способы профилактики этих явлений, формирует нетерпимое отношение к ним	– знать: Действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способовы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней. – уметь: Применять знание действующих правовых норм, обеспечивающих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; Применять способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-10.2 Решает конкретные задачи, обеспечивающие формирование	– знать: Способы планирования, организации и проведения	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной

		гражданской позиции, в том числе по предотвращению коррупции и противодействию экстремизму и терроризму	мероприятий, обеспечивающих формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме. – уметь: Планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме.	работы
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 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение	– знать: методы и средства достижения взаимосвязанных задач. – уметь: формулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы..	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– знать: основные правовые нормы при проектировании конкретной задачи.. – уметь: проектировать решение поставленной задачи, выбирать оптимальный способ	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

			её решения.	
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений	– знать: основные приёмы при решении конкретных задач. – уметь: решать задачи качественно и в установленное время.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Командная работа и лидерство	УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	– знать: основные методы организации и управления коллективом.. – уметь: сотрудничать с людьми для достижения поставленных целей..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-3.2 Различает особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности и устанавливает разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.)	– знать: нормы коллективного общения. – уметь: соотносить свои устремления с интересами других людей и социальных групп..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-3.3 Понимает результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата команды	– знать: основные виды и способы коммуникации.. – уметь: искать нестандартные решения..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Коммуникация	УК-4: Способен	УК-4.1 Выбирает на	– знать: нормы	Подготовка к сдаче и

	осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	государственном и иностранном(ых) языке(ах) коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные (жесты, мимика) средства взаимодействия с партнерами	речевой коммуникации, принятые в профессиональной и официально-деловой сферах.. – уметь: представлять себя, свой вуз, регион страну.	сдача государственного экзамена
		УК-4.2 Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля	– знать: известные пакеты прикладных компьютерных программ для поиска различной информации.. – уметь: пользоваться поисковыми системами для получения информации.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-4.3 Выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию	– знать: способы ведения деловой переписки, особенности стилистики официальных и неофициальных писем.. – уметь: заполнять анкеты, составлять заявления, резюме, письма и другие тексты официально-делового стиля, в том числе с	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

			использованием иностранных языков.	
Межкультурное взаимодействие	УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Находит, анализирует и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп в философском контексте	– знать: правила этикета и не вербального общения.. – уметь: находить и использовать необходимую информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-5.2 Уважительно относится к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и культурных традиций, включая мировые религии, философские и этические учения	– знать: мировую историю, традиции и религиозные взгляды, философские и этнические учения.. – уметь: уважительно относиться к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-5.3 Толерантно и конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных	– знать: правила взаимодействия с людьми с учётом их социокультурных особенностей..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

		особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	– уметь: уважительно, толерантно и конструктивно взаимодействовать с людьми, учитывать их культурные особенности..	
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	УК-6.1 Применяет знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.) для саморазвития и успешного выполнения порученной работы	– знать: пределы личностных, психофизиологических, ситуативных и других возможностей.. – уметь: подбирать индивидуальные средства и методы для развития своих личностных качеств..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-6.2 Планирует перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	– знать: основные этапы и технологии поиска работы и трудоустройства для планирования собственных активных действий на рынке труда; способы повышения своего уровня конкурентоспособности на рынке труда.. – уметь: находить и использовать источники информации о возможностях трудоустройства;	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			составить свой профессионально-психологический портрет; оценить свои сильные качества как работника: знания, умения и навыки, личностные качества и др.; использовать личные и групповые ресурсы для ориентации на рынке труда, социальной адаптации в коллективе; - разрабатывать портфолио (пакет документов) карьерного продвижения..	
		УК-6.3 Управляет своим временем на основе современных методов и реализует намеченные цели деятельности	– знать: способы целеполагания, методы визуализации целей; механизмы и особенности рынка труда, его виды, особенности спроса на рабочую силу у различных типов работодателей.. – уметь: осуществлять целеполагание и визуализацию целей, определять свой	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			целевой рынок труда. .	
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Применяет на практике средства и методы физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной деятельности	– знать: основные методы физического воспитания и укрепления здоровья. – уметь: подбирать индивидуальные средства и методы для развития своих физических качеств.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-7.2 Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности	– знать: основы физической культуры. – уметь: использовать здоровьесберегающие технологии, учитывать внутренние и внешние условия реализации профессиональной деятельности.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-7.3 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности	– знать: методы и средства измерения и контроля за своим со-стоянием, самочувствием, уровнем физической подготовленности до, во время и после занятий физической культурой и спортом понимает способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

			– уметь: контролировать и оценивать влияние физических нагрузок на свое со-стояние, самочувствие и физическое развитие при занятиях физической культурой и спортом.	
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 Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	– знать: правила производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.. – уметь: обеспечивать безопасные и комфортные условия труда на рабочем месте..	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-8.2 Идентифицирует угрозы и риски в среде обитания человека; управляет экологическими рисками в целях сохранения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития общества	– знать: правила техники безопасности. – уметь: идентифицировать опасность и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-8.3 Применяет правила безопасности труда на рабочем месте	– знать: требования производственной и трудовой дисциплины. – уметь: проводить инструктаж по	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

			соблюдению производственной и трудовой дисциплине..	
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства, факторы и показатели экономического развития организаций	– знать: Основные документы, регламентирующие экономическую деятельность; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности. – уметь: Применять знание основных документов, регламентирующих экономическую деятельность; источников финансирования профессиональной деятельности; принципов планирования экономической деятельности.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для	– знать: Методы принятия экономических решений, методы	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной

		достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	экономического планирования. – уметь: Обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей.	работы
		УК-9.3 Использует финансово-экономические инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски	– знать: Навыки применения экономических инструментов. – уметь: Демонстрировать навыки применения экономических инструментов.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4 Объем и содержание ГИА

В ГИА входят: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

ГИА обучающихся проводится в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации) и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем ГИА

Государственное аттестационное испытание		***ИТОГО***	***Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена***	***Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы***
Семестр / курс			***8 семестр***	***8 семестр***
Трудоёмкость	*академ. час.*	***324***	***108***	***216***
	зачетных единиц	***9***	***3***	***6***
Лекции, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***8***	*2*	*6*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***316***	*106*	*210*
Контроль, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*

Содержание государственного экзамена

Государственный экзамен проводится по нескольким учебным дисциплинам ООП, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников:

– Электроснабжение;

– Системы управления электроприводов;

– Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и комплексов;
– Микропроцессорные системы управления электроприводов;
– Электрические машины;
– Управление техническими системами;
– Электрические и электронные аппараты;
– Основы микропроцессорной техники.

Государственный экзамен проводится письменно в течение 4 часов по экзаменационным билетам, содержание которых позволяет государственной экзаменационной комиссии оценить степень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся, определить в ходе государственного аттестационного испытания уровень подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач, выявить недостатки в теоретической и практической подготовке обучающихся.

Экзаменационный билет состоит из 3-х частей: часть 1 включает 2 теоретических вопроса ; часть 2 состоит из 5 заданий со свободно конструируемым ответом; часть 3 содержит ситуационную задачу.

Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену содержатся в методических указаниях к организации и проведению государственной итоговой аттестации.

Примерный перечень вопросов,
выносимых на государственный экзамен

– Основные понятия и принципы построения систем автоматического управления (САУ). Виды автоматического управления;
– Математическое описание звеньев САУ и виды основных характеристик. Установившиеся и переходные режимы работы. Передаточные функции, переходные функции, частотные характеристики;
– Типовые динамические звенья САУ и их характеристики. Разомкнутое управление;
– Преобразования структурных схем;
– Замкнутые САУ. Дифференциальные и операторные уравнения. Статические и астатические САУ;
– Устойчивость САУ. Оценка качества переходного процесса САУ. Методы построения кривой переходного процесса;
– Прокатное производство. Виды станов. Требования к ЭП различных станов. ЭП клети блюминга. ЭП непрерывных станов горячей прокатки. ЭП моталок и разматывателей непрерывных

и реверсивных станов холодной прокатки. Регулирование натяжения;

– Повышение качества регулирования. Синтез корректирующих устройств. Комбинированное управление;
– Дискретные САУ. Квантование в дискретных САУ. Дискретное преобразование Лапласа. Z - преобразование и его свойства. Z - передаточные функции дискретных звеньев и САУ. Устойчивость дискретных САУ.;
– Оценка динамических параметров и точности импульсных систем. Особенности динамики цифровых систем;
– Разомкнутые электромеханические системы (ЭМС), Динамические свойства разомкнутой ЭМС с линеаризованной МХ. Инженерные методы анализа динамических процессов при нелинейных МХ. Инженерные методы анализа электромеханических переходных процессов в линейных системах;
– Регулирование скорости ЭП постоянного тока. Регулирование скорости ЭП переменного тока;
– Частотное регулирование скорости асинхронного ЭП. Закон Костенко;
– Регулирование скорости машин двойного питания. Вентильно-машинные каскады. Асинхронный вентильный каскад;
– Преобразовательные электронные устройства. Неуправляемые преобразователи. Внешние характеристики. Стабилизаторы выпрямленного напряжения и тока, параметрические и компенсационные. Импульсные стабилизаторы релейного типа с широтно-импульсной модуляцией. Учет углов коммутации вентилей. Внешние характеристики с учетом коммутации. Управляемые преобразователи, ведомые сетью. Принцип импульсно-фазового управления. Основные соотношения в схемах выпрямления. Регулировочные характеристики ВП. Работа ВП на смешанную нагрузку и встречную э.д.с. Влияние ВП на питающую сеть. Инверторы, ведомые сетью. Прорыв и опрокидывание инвертора. Схемы включения двухкомплектных преобразователей. Перекрестная и встречно-параллельная схемы. Совместное управление группами вентилей. Согласование углов управления в группах. Раздельное управление группами вентилей;
– Электрическое хозяйство промышленных предприятий. Характеристика электрического хозяйства промышленных предприятий. Требования к системам электроснабжения, принципы построения. Источники питания. Уровни системы электроснабжения. Схемные решения для разных уровней электроснабжения. Граница раздела предприятия и

энергосистемы. Электрические показатели промышленных предприятий;

– Расчет электрических нагрузок. Электрические нагрузки. Определения и обозначения основных физических величин. Методы определения электрических нагрузок на разных уровнях системы электроснабжения. Графики нагрузок. Определение максимальных, пиковых нагрузок, расхода электроэнергии. Определение электрических нагрузок комплексным методом. Определение нагрузок однофазных электроприёмников;
– Электрические сети и троллейные линии. Расчеты, конструктивное выполнение. Внецеховые электрические сети. Классификация, конструктивное выполнение. Кабельные линии, способы прокладки, выбор и проверка кабелей. Токопроводы, условия рационального применения, конструктивное выполнение. Внутрицеховые электрические сети, общие требования к выбору и прокладке. Вы¬бор проводников по нагреву и экономической плотности тока. Устройство сетей. Электропроводки до 1 кВ. Линии электропередачи до и выше 1 кВ. Конструктивное выполнение, электрические и механические расчеты. Электрические сети в пожароопасных и взрывоопасных зонах. Защита сетей напряжения до 1 кВ. Расчет сетей по потере напряжения;
– Особенности выполнения заземления в электроустановках напряжением выше 1000 В с эффективно-заземленной нейтралью. Расчет заземляющих устройств. Способы компенсации емкостной проводимости сети. Заземляющие реакторы. Расчет молниезащитных устройств зданий и сооружений;
– Структурная перестройка менеджмента электрики. Принципы организации управления системами электрики. Организация эксплуатации и ремонта системы электроснабжения.

Структура и содержание выпускной квалификационной работы

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

ВКР содержит пояснительную записку и графическую часть.

Пояснительная записка ВКР включает следующие основные структурные элементы в указанной ниже последовательности:

– титульный лист;
– задание на ВКР;
– лист замечаний;

– аннотация на русском языке;
– аннотация на иностранном языке;
– содержание;
– введение;
– основная часть;
– заключение;
– список использованной литературы;
– приложения.

Титульный лист единого по университету образца заполняется машинописным способом и подписывается обучающимся, руководителем ВКР, заведующим кафедрой и директором института после выполнения ВКР.

Задание на ВКР оформляется на бланке единого образца, располагается после титульного листа. Бланк задания на ВКР заполняется машинописным способом, подписывается консультантами, обучающимся, руководителем ВКР и заведующим кафедрой.

Лист замечаний располагается после заполненного бланка задания на ВКР. В лист вносятся замечания, выявленные в результате нормоконтроля.

Аннотация располагается после листа замечаний. Объем её не превышает одной страницы. В аннотации представляется библиографическое описание ВКР: фамилия и инициалы автора, тема ВКР, код и наименование направления подготовки (специальности), город, год выполнения, количество страниц, таблиц, иллюстраций, источников, приложений, количество листов презентационных слайдов. В аннотации указываются основные проектные решения, качественные и количественные оценки объекта исследования, особенности ВКР, рекомендации или результаты по практическому использованию материалов выполненной работы. Аннотация подготавливается на русском и иностранном языках и подписывается обучающимся.

Содержание размещается на отдельной странице после аннотации. В содержании приводятся порядковые номера и заголовки разделов и подразделов, обозначения и заголовки приложений и указываются страницы, с которых они начинаются.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы ВКР, цель и содержание поставленных задач, формулируется объект и предмет исследования, указывается избранный метод (или методы) исследования, теоретическая значимость и прикладная ценность полученных результатов, отмечаются положения, выносимые на защиту.

Основная часть состоит из разделов, подразделов, пунктов, подпунктов. Наименования их заголовков и содержания определяется заданием на ВКР и методическими указаниями, разработанными на кафедре. Основная часть включает общую часть и специальную часть.

Общая часть ВКР состоит из следующих подразделов:

– характеристика объекта проектирования;

– анализ схем электроснабжения объекта, схем управления электроприводом, выбор схемы;
– анализ имеющихся проектов, патентов;
– постановка задачи проектирования.

Специальная часть ВКР состоит из следующих подразделов:
– расчёт электрических нагрузок, выбор трансформаторов, выбор источников питания и электрооборудования, расчёт токов короткого замыкания;
– выбор электрооборудования;
– выбор схем и устройств управления;
– выбор схем и устройств управления;
– выбор и расчёт технологических защит;
– выбор и расчёт электрических защит;
– выбор кабелей.

Заключение содержит краткие выводы по результатам выполнения ВКР. В заключении указываются: степень выполнения каждой из поставленных задач и достижение главной цели; особенности решения поставленных задач; количественные и качественные характеристики, свидетельствующие об улучшении показателей функционирования объекта исследования, условий труда и охраны окружающей среды; результаты практического использования материалов ВКР в производственной или какой-либо другой сфере, подтверждающие сведения или документы.

Список литературы содержит сведения о документах, использованных при написании ВКР. Библиографические записи в списке использованной литературы располагаются в порядке появления ссылок на источники в тексте ВКР и нумеруются арабскими цифрами без точки. Нумерация литературы выполняется сквозной в пределах всего текста. Количество используемых источников в списке литературы составляет 20 – 30 источников.

Вспомогательные или дополнительные материалы размещаются в приложениях. Приложениями могут быть копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, производственные планы и протоколы, отдельные положения из инструкций и правил, графический материал и т.д. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты, блок-схемы и т.д.

Объем текстовой части пояснительной записки ВКР (без приложений) составляет 60 – 80 страниц машинописного текста.

Графическая часть ВКР оформляется в виде компьютерной презентации (редактор Power Point или аналогичные редакторы) для демонстрации с использованием мультимедийного проектора.

Примерный перечень тем ВКР

– Автоматизированный электропривод и электрификация насосной станции;
– Разработка регулируемого электропривода и системы электроснабжения нефтеперекачивающей станции магистрального нефтепровода;
– Разработка системы автоматического регулирования давления в нефтепроводе;
– Автоматизированный электропривод и электрификация компрессорной станции магистрального газопровода;
– Автоматизированный электропривод и электрификация буровой установки;
– Модернизация главных электроприводов прокатного стана;
– Разработка системы электропривода и автоматизации лебёдки;
– Разработка и исследование систем автоматического управления электроприводом шахтной подъемной машины;
– Разработка и оптимизация системы автоматического управления погружным насосом;
– Разработка и исследование оптимальной системы двухзонного управления скоростью электродвигателя с регуляторами различных типов;
– Разработка системы электропривода и автоматизации козлового крана;
– Электропривод и автоматика насосных агрегатов кустовой насосной станции с использованием контроллеров;
– Разработка и исследование электроприводов с различными преобразовательными устройствами для системы поддержания давления;
– Электропривод и автоматика типовых механизмов горно-металлургической отрасли;
– Электропривод и электроснабжение установки комплексной подготовки газа;
– Автоматизированный электропривод и электроснабжение завода (предприятия);
– Автоматизированный электропривод и электрификация дожимной насосной станции;
– Проектирование подстанции 500/220/10 кВ «Кузбасская»;
– Проектирование реконструкции 0РУ-110 кВ ТЭЦ ЗСМК;
– Проектирование реконструкции электроснабжения рельсобалочного цеха;
– Проектирование реконструкции 0РУ-110 кВ ТЭЦ НКМК;
– Проектирование реконструкции подстанции №3 ОАО КФ;
– Проектирование реконструкции электроснабжения бойлерной ТЭЦ НКМК;
– Разработка учебного пособия по курсу: «Ремонт электрооборудования промышленных предприятий»;

– Разработка учебного пособия по курсу: «Эксплуатация электрооборудования промышленных предприятий»;
– Анализ параметров энергопотребления ферросплавного производства;
– Анализ параметров качества электроэнергии распределительной подстанции;
– Реконструкция подстанции РП-8 стана 450 ОАО ЗСМК;
– Проектирование реконструкции секции собственных нужд 6 кВ ТЭЦ НКМК;
– Проектирование электроснабжения и электрооборудования школы;
– Проектирование реконструкции распределительного устройства 6 кВ;
– Проектирование подстанции 1150/500/220/10 кВ;
– Проектирование реконструкции подстанции 110/35/6 кВ;
– Проектирование подстанции 1150/500/220/10 кВ;
– Проектирование реконструкции подстанции 110/35/6 кВ;
– Проектирование электроснабжения цеха;
– Проектирование распределительного пункта 6 кВ;
– Проектирование наружного освещения автомагистрали;
– Реконструкция электроснабжения котельной.

5 Матрица компетентностных задач по ГИА

Формы проведения ГИА	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.	ПК-6; УК-1; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-7; УК-2; УК-4; УК-7	1. Задания со свободно конструируемым ответом; 2. Ситуационные задачи; 3. Теоретические вопросы; 4. Тестовые задания
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; УК-1; УК-10; УК-3; УК-5; УК-6;	1. Оценивание ВКР во время защиты ВКР на заседании ГЭК; 2. Оценивание ВКР директором института; 3. Оценивание ВКР заведующим кафедрой; 4. Оценивание ВКР нормоконтролером; 5. Оценивание ВКР руководителем ВКР; 6. Оценивание этапов выполнения ВКР руководителем ВКР

	УК-8; УК-9	

6 Входной контроль

6.1 Цель входного контроля – определить уровень подготовленности обучающихся к ГИА. Входной контроль проводится преподавателями кафедры на консультации перед государственным экзаменом.

К ГИА допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план по ООП ВО. Допуск обучающихся к ГИА осуществляется на основании приказа «О допуске к государственной итоговой аттестации».

6.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

7 Текущий контроль

7.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль за ходом Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы в соответствии с графиком выполнения ВКР осуществляется руководителем ВКР. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы и позволяет оценить степень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Формы проведения текущего контроля – оценивание ВКР во время защиты ВКР на заседании ГЭК; оценивание ВКР директором института; оценивание ВКР заведующим кафедрой; оценивание ВКР нормоконтролером; оценивание ВКР руководителем ВКР; оценивание этапов выполнения ВКР руководителем ВКР.

7.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

7.2.1 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения ВКР руководителем ВКР

ВКР выполняется обучающимся в соответствии утвержденным заданием на ВКР на основе знаний и умений, полученных им за время обучения в университете, при помощи консультаций руководителя ВКР, специалистов, к которым он может обратиться по своей инициативе или по совету руководителя ВКР, и официально назначенных консультантов.

Оценивание этапов выполнения ВКР проводится в соответствии с графиком выполнения ВКР, приведенным ниже, который составляется заведующим кафедрой и размещается на доске объявлений кафедры.

График выполнения выпускных квалификационных работ обучающимися гр. _____

Дата	Этапы выполнения ВКР	Примечание
	Введение. Общая часть	
	Специальная часть. Заключение	
	Оформление пояснительной записки ВКР	
	Подготовка графической части ВКР	
	Формирование отчета о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований	
	Получение отзыва руководителя ВКР	
	Нормоконтроль	
	Получение допуска к защите ВКР у заведующего кафедрой	
	Получение допуска к защите ВКР у директора института	
	Защита ВКР на заседании ГЭК	

Перед началом выполнения ВКР заведующий кафедрой устанавливает сроки аттестации обучающихся и планируемый процент выполнения ВКР к определенному сроку аттестации. **Сроки аттестации предусматривают время для подготовки обучающегося к процедуре защиты ВКР.** С наступлением срока аттестации обучающийся отчитывается о выполнении ВКР перед руководителем ВКР. На основании отчета обучающегося руководитель ВКР определяет фактический процент выполнения ВКР. Аттестация проводится не менее двух раз за период выполнения ВКР.

Информацию о ходе выполнения ВКР регулярно анализирует заведующий кафедрой и передает в дирекцию института. В случае значительного отставания в выполнении ВКР, директором института решается вопрос о целесообразности продолжения работы обучающимся над ВКР.

7.2.2 Рекомендации по оцениванию ВКР руководителем ВКР

ВКР выполняется обучающимся в соответствии с заданием на ВКР. Задание на ВКР подписывается консультантами (после выполнения соответствующих разделов), обучающимся, руководителем ВКР и заведующим кафедрой.

При выполнении ВКР обучающийся соблюдает рекомендации методических указаний к организации и проведению ГИА, а также использует другие информационные источники (стандарты, специальную техническую и патентную литературу, заводские данные, консультации специалистов и др.).

Пояснительная записка ВКР проверяется на наличие неправомерных заимствований. Проверка осуществляется руководителем ВКР с использованием системы поиска текстовых заимствований, применяемой в университете.

Выполненная ВКР, включающая пояснительную записку и графическую часть, подписанная обучающимся, всеми официально назначенными консультантами, представляется руководителю ВКР для окончательного просмотра, визирования пояснительной записки и

графической части ВКР, формирования отчета о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований и написания отзыва.

В отзыве руководителя ВКР указываются характерные особенности работы, её достоинства и недостатки, а также отношение обучающегося к выполнению ВКР, проявленные (не проявленные) им способности, оцениваются уровень сформированности компетенций, знания, умения обучающегося, продемонстрированные им при выполнении ВКР, а также степень самостоятельности обучающегося и его личный вклад в раскрытие проблемы и разработку предложений по их решению. Заканчивается отзыв выводом о возможности (невозможности) допуска ВКР к защите. **Отзыв руководителя ВКР приведен в приложении**.

Содержание отзыва доводится до сведения обучающегося не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР, чтобы иметь возможность подготовить ответы на замечания руководителя ВКР, получив, в случае необходимости, консультацию у руководителя ВКР.

Критерии оценки пояснительной записки и графической части ВКР руководителем ВКР

Критерии оценки	Оценка
Достигнуто пороговое значение оригинальности пояснительной записки ВКР. Пояснительная записка ВКР имеет четкую структуру, достаточно наполненную по каждому разделу. Обучающийся знает и владеет навыком самостоятельной работы по теме ВКР, методами и приемами анализа. Работа, проведенная обучающимся, дает представление о достаточно высоких знаниях и умениях в рассматриваемой области. Пояснительная записка ВКР характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Оформление пояснительной записки ВКР верное. Содержание мультимедийной презентации соответствует российскому законодательству; слайды представлены в логической последовательности, содержат ценную, полную и понятную информацию, отсутствуют грамматические ошибки и опечатки; текст хорошо написан, а сформированные идеи ясно изложены и структурированы; технически компьютерная презентация выполнена правильно; слайды просты в понимании, использованы таблицы, схемы, графики и т.д.; компьютерная презентация содержит тезисы выступления, не перегружена лишней информацией.	отлично
Основные требования к ВКР выполнены, в том числе достигнуто пороговое значение оригинальности пояснительной записки ВКР. Пояснительная записка ВКР имеет четкую структуру, достаточно наполненную по каждому разделу, но при этом имеются неточности в изложении материала. Обучающийся знает и владеет навыком самостоятельной работы по теме ВКР, методами и приемами анализа, однако допускает несколько ошибок в понимании темы ВКР. Работа, проведенная обучающимся, дает представление о наличии у обучающегося знаний и умений в рассматриваемой области. Пояснительная записка ВКР характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Оформление пояснительной записки ВКР в целом верное. Содержание мультимедийной презентации соответствует	хорошо

Критерии оценки	Оценка
российскому законодательству; слайды представлены в логической последовательности, содержат ценную, полную и понятную информацию; технически компьютерная презентация выполнена правильно, слайды просты в понимании, использованы таблицы, схемы, графики и т.д.; компьютерная презентация не перегружена лишней информацией, однако имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки.	
При достигнутом пороговом значении оригинальности пояснительной записки ВКР имеются существенные отступления от требований к ВКР. В частности, тема ВКР освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ВКР. Отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем ВКР; имеются недочеты в оформлении. Содержание мультимедийной презентации соответствует российскому законодательству, однако нарушена логика изложения информации; имеются опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; отсутствуют таблицы, схемы, графики и т.д.; компьютерная презентация перегружена лишней информацией.	удовлетворительно
Некоторые разделы пояснительной записки не отличаются наполненностью или отсутствуют. Слабое умение использовать современные методы сбора, анализа и обработки информации. Работа, проведенная обучающимся, не дает представление о требуемых знания и умениях в рассматриваемой области. ВКР выполнена с низкой степенью самостоятельности – невыполнение порогового значения оригинальности пояснительной записки ВКР. Пояснительная записка ВКР не оформлена соответственно. Компьютерная презентация полностью дублирует содержание доклада, включает второстепенную информацию, не содержит средства наглядности информации: таблицы, схемы, графики и т.д. Некоторые из основных идей доклада изложены в виде законченного высказывания (предложения, абзаца); нарушена логика изложения информации, наличие грамматических ошибок и опечаток.	неудовлетворительно

7.2.3 Рекомендации по оцениванию ВКР нормоконтролером

Пояснительная записка и графическая часть ВКР просматривается и подписывается нормоконтролером.

Требования к структуре, содержанию и оформлению пояснительной записки и графической части ВКР **(критерии оценки)** изложены в методических указаниях к организации и проведению ГИА. В случае выявления в результате нормоконтроля замечаний в соответствии с требованиями методических указаний к организации и проведению ГИА, нормоконтролер вносит замечания в Лист замечаний, располагаемый обучающимся после заполненного бланка задания в ВКР.

7.2.4 Рекомендации по оцениванию ВКР заведующим кафедрой

Пояснительная записка и графическая часть ВКР с письменным отзывом руководителя ВКР и подписанным отчетом о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований предоставляются заведующему кафедрой.

Критерии оценки:

– соблюдение требований внутренних локальных документов университета при выполнении ВКР;

– готовность обучающегося к защите ВКР.

На основе анализа пояснительной записки и графической части ВКР, отзыва руководителя ВКР и отчета, содержащего результаты проверки на наличие неправомерных заимствований, а также по результатам собеседования с обучающимся, заведующий кафедрой принимает **решение о его допуске к защите ВКР**:

– отрицательное решение – ВКР отправляется на доработку;

– положительное решение – заведующий кафедрой визирует пояснительную записку и графическую часть ВКР.

7.2.5 Рекомендации по оцениванию ВКР директором института

ВКР вместе с отчетом о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований, отзывом руководителя ВКР и представляется директору института.

Критерии оценки:

– готовность ВКР;

– наличие на титульном листе пояснительной записки и графической части ВКР соответствующих согласований с руководителем ВКР, заведующим кафедрой, нормоконтролером;

– наличие отчета о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований;

– наличие отзыва руководителя ВКР.

Директор института до начала работы государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) принимает **окончательное решение о допуске обучающегося к защите ВКР**:

– отрицательное решение – ВКР отправляется на доработку;

– положительное решение – директор института визирует пояснительную записку и графическую часть ВКР.

8 Государственные аттестационные испытания

8.1 Оценочные материалы ГИА позволяют определить соответствие результатов освоения обучающимися ООП требованиям ФГОС ВО.

ГИА включает следующие государственные аттестационные испытания: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

8.2 Оценивание выполненных обучающимися заданий при проведении государственного экзамена

Государственный экзамен проводится письменно в течение четырех часов по экзаменационным билетам, содержание которых позволяет государственной экзаменационной комиссии оценить степень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся, определить в ходе государственного аттестационного испытания уровень подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач, выявить недостатки в теоретической и практической подготовке обучающихся.

Экзаменационный билет состоит из 3-х частей: часть 1 включает 2 теоретических вопроса; часть 2 состоит из 5 заданий со свободно конструируемым ответом; часть 3 содержит ситуационную задачу.

Примеры типовых заданий экзаменационного билета приведены в приложении.

Проверка выполненных обучающимися заданий осуществляется членами ГЭК на заседании ГЭК. Члены ГЭК рассматривают ответы обучающихся на соответствующие вопросы, при этом оценивается степень сформированности компетенций обучающегося.

Результаты государственного экзамена оформляются протоколом и заносятся в экзаменационную ведомость, которая передается в дирекцию института, и вывешивается на кафедре. В протоколе заседания ГЭК по приему государственного экзамена отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов ГЭК о выявленном в ходе государственного аттестационного испытания уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося. **Протокол заседания ГЭК по приему государственного экзамена приведен в приложении.**

Результаты государственного экзамена рассматриваются в дирекции соответствующего института, и директором принимается решение о допуске обучающегося к выполнению ВКР. Обучающийся, успешно сдавший государственный экзамен, допускается к выполнению ВКР.

8.2.1 Рекомендации по оцениванию решения ситуационных задач

При начислении количества баллов за решение ситуационной задачи части 3 экзаменационного билета используются следующие критерии оценки:

Критерии оценки	Количество баллов
Умение анализировать ситуацию и находить оптимальное	5

Критерии оценки	Количество баллов
количество решений.	
Умение работать с информацией, в том числе умение затребовать дополнительную информацию, необходимую для уточнения ситуации.	5
Умение моделировать решения в соответствии с заданием, представлять различные подходы к разработке планов действий, ориентированных на конечный результат.	5
Умение принять правильное решение на основе анализа ситуации.	5
Умение четкого и точного изложения собственной точки зрения в устной и письменной форме, убедительного отстаивания своей точки зрения.	3
Умение критического оценивания различных точек зрения, осуществление самоанализа, самоконтроля и самооценки.	2
Адекватность и соответствие ответов специалиста современным требованиям и тенденциям, конструктивность.	2
Креативность, нестандартность предлагаемых решений.	2
Наличие нескольких альтернативных вариантов решения задачи (версионность мышления).	1
Итого	**30**

Максимальное количество – 30 баллов. В зависимости от количества набранных обучающимся баллов за решение ситуационной задачи дается следующая характеристика ответа:

26 – 30 баллов – **ситуационная задача решена полностью и без ошибок:** обучающийся обнаруживает знание и понимание материала, способен применить знания на практике, излагает материал последовательно и правильно;

20 – 25 баллов – **ситуационная задача решена полностью, но содержит несколько незначительных ошибок:** обучающийся обнаруживает знание и понимание материала, но допускает несколько незначительных ошибок, способен применить знания на практике, излагает материал последовательно и правильно;

16 – 19 баллов – **ситуационная задача решена частично и содержит ошибки:** обучающийся обнаруживает знание и понимание материала, но излагает его неполно и допускает неточности в ответе, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки;

0 – 15 баллов – **ситуационная задача не решена:** обучающийся обнаруживает незнание ответа, допускает ошибки в ответе, искажающие его смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

8.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающегося

Для тестирования используется 25 вопросов из базы типовых тестовых заданий. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл. Максимальное количество – 25 баллов.

8.2.3 Рекомендации по оцениванию заданий со свободно конструируемым ответом

При начислении количества баллов за выполнение каждого задания со свободно конструируемым ответом части 2 экзаменационного билета используются следующие критерии оценки:

Критерии оценки	Количество баллов
Вопрос раскрыт полностью и без ошибок: ответ на вопрос полный, содержит примеры и/или пояснения; текст написан правильным литературным языком без грамматических ошибок.	5
Вопрос раскрыт более чем наполовину и без ошибок: ответ на вопрос частично полный; текст написан правильным литературным языком без грамматических ошибок.	4
Вопрос раскрыт частично, содержит незначительные ошибки: ответ на вопрос частично полный; имеются незначительные и/или единичные ошибки; текст написан небрежно, неаккуратно, использованы не общепринятые сокращения, затрудняющие его прочтение.	3
Вопрос не раскрыт полностью, содержит общее представление о сущности вопроса.	2
Вопрос не раскрыт: представлена информация не в контексте задания.	1
Вопрос не раскрыт: ответ отсутствует.	0

8.2.4 Рекомендации по оцениванию ответов на теоретические вопросы

При начислении количества баллов за ответ на каждый теоретический вопрос части 1 экзаменационного билета используются следующие критерии оценки:

Критерии оценки	Количество баллов
Вопрос раскрыт полностью и без ошибок: ответ на вопрос отражает необходимые теоретические положения, полный, логичный, содержит примеры и/или пояснения; текст написан правильным литературным языком без грамматических ошибок.	15
Вопрос раскрыт более чем наполовину и без ошибок: ответ на вопрос отражает не все необходимые теоретические положения, частично полный; текст написан правильным литературным языком без грамматических ошибок.	11

Вопрос раскрыт частично, содержит незначительные ошибки: ответ на вопрос отражает не все необходимые теоретические положения, неполный; имеются незначительные и/или единичные ошибки; текст написан небрежно, неаккуратно, использованы не общепринятые сокращения, затрудняющие его прочтение.	8
Вопрос не раскрыт полностью, содержит общее представление о сущности вопроса без теоретического обоснования.	6
Вопрос не раскрыт: представлена информация не в контексте задания.	4
Вопрос не раскрыт: ответ отсутствует.	0

8.2.5 Рекомендации по итоговому оцениванию выполненных обучающимся заданий при проведении государственного экзамена

Максимальная оценка за государственный экзамен – 80 баллов.

Часть экзаменационного билета	Тип задания	Максимальное количество баллов
Часть 1	2 теоретических вопроса	30 баллов (15 баллов за 1 правильный вопрос)
Часть 2	5 заданий со свободно конструируемым ответом	20 баллов (4 балла за 1 правильный ответ)
Часть 3	ситуационная задача	30 баллов

В зависимости от количества набранных обучающимся баллов за государственный экзамен оценка ставится по следующей градационной сетке:

Количество баллов	Наименование параметра оценки	Оценка
не менее 70	Выявлен **высокий уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся демонстрирует знание основных теоретических подходов к решению профессиональных задач; легко и свободно оперирует основными понятиями, методами и приемами видов профессиональной деятельности; дает описание деятельности при решении профессиональной задачи в соответствии с её условиями и контекстом; легко ориентируется в источниках профессиональной информации; проявляет способность к аналитическому осмыслению условий профессиональной задачи, демонстрирует способность адекватно отвечать на вопросы, культуру публичной презентации решения задачи и научной дискуссии; ответ содержит обращение к собственному опыту или примеры из практического опыта.	отлично
не менее 54	Выявлен **высокий уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач.	хорошо

Количество баллов	Наименование параметра оценки	Оценка
	Обучающийся демонстрирует знание основных теоретических подходов к решению профессиональных задач; не всегда легко и свободно оперирует основными понятиями, методами и приемами видов профессиональной деятельности; дает описание деятельности при решении профессиональной задачи, не в полном соответствии с её условиями и контекстом; ориентируется в источниках профессиональной информации; проявляет способность к аналитическому осмыслению условий профессиональной задачи, демонстрирует способность, в основном, адекватно отвечать на вопросы, культуру публичной презентации решения задачи и научной дискуссии; ответ содержит обращение к собственному опыту или примеры из практического опыта.	
не менее 40	Выявлен **достаточный уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся демонстрирует частичное знание основных теоретических подходов к решению профессиональных задач; делает ошибки, оперируя основными понятиями, методами и приемами видов профессиональной деятельности; дает описание деятельности при решении профессиональной задачи, не в полном соответствии с её условиями и контекстом; не уверенно ориентируется в источниках профессиональной информации; не в полной мере проявляет способность к аналитическому осмыслению условий профессиональной задачи, не на все вопросы отвечает адекватно, показывает культуру публичной презентации решения задачи и научной дискуссии; ответ содержит обращение к собственному опыту или примеры из практического опыта.	удовлетворительно
39 и менее	Выявлен **недостаточный уровень** подготовки обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся демонстрирует слабое знание основных теоретических подходов к решению профессиональных задач; делает существенные ошибки, оперируя основными понятиями, методами и приемами видов профессиональной деятельности; дает описание деятельности при решении профессиональной задачи, не учитывает условия и контекст профессиональной задачи; слабо ориентируется в источниках профессиональной информации; не в полной мере проявляет способность к аналитическому осмыслению условий профессиональной задачи, не на все вопросы отвечает адекватно, не адекватно отвечает на дополнительные вопросы; при ответе испытывает серьёзные затруднения при обращении к практическому опыту.	неудовлетворительно

8.3 Оценивание ВКР во время защиты ВКР на заседании ГЭК

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей её состава.

Не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР обучающийся сдает секретарю ГЭК пояснительную записку ВКР, отчет о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований, отзыв руководителя ВКР, файл пояснительной записки ВКР в формате .doc (.docx), а также материалы, характеризующие практическую ценность выполненной ВКР (справки о применении материалов ВКР на производстве, публикации). Секретарь ГЭК из полученных материалов заносит в документы по защите ВКР все необходимые данные об обучающемся и его работе.

Во время защиты председатель ГЭК объявляет очередного защищающегося и тему его ВКР, после чего заслушивается доклад обучающегося (не более 10 – 15 минут). Пояснительная записка и графическая часть (в случае её выполнения в форме мультимедийной презентации) секретарем ГЭК передается членам ГЭК для ознакомления с содержанием. После окончания доклада секретарь ГЭК оглашает основные данные об успеваемости обучающегося в университете (количество полученных за весь период обучения отличных, хороших и удовлетворительных оценок в процентах), замечания и заключение руководителя ВКР. Далее обучающийся отвечает на вопросы членов ГЭК и замечания руководителя ВКР.

Примеры типовых вопросов членов ГЭК во время защиты ВКР приведены в приложении.

Решение ГЭК оформляется протоколом. В протоколе заседания ГЭК по защите ВКР отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов ГЭК о выявленном в ходе защиты уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося, а также итоговая оценка ВКР и присуждение квалификации. **Протокол заседания ГЭК по защите ВКР приведен в приложении.**

После окончания защиты обучающийся ожидает решения ГЭК: объявления оценки и присуждения квалификации. При определении оценки по защите ВКР учитываются качество устного доклада обучающегося, свободное владение материалом ВКР, глубина и точность ответов на вопросы, отзыв руководителя ВКР. Оценки объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ГЭК.

8.3.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся во время защиты ВКР

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Критерии оценки	Оценка
Вопрос раскрыт полностью и без ошибок: обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Вопрос раскрыт полностью, но содержит несколько незначительных ошибок: обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно, но допускает несколько незначительных ошибок, которые сам же исправляет.	хорошо
Вопрос раскрыт частично и содержит ошибки: обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений вопроса, но излагает материал неполно и допускает неточности; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Вопрос не раскрыт: обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.	неудовлетворительно

8.3.2 Рекомендации по оцениванию ВКР во время защиты ВКР

Критерии оценки	Оценка
Выявлен **высокий уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся продемонстрировал умение уверенно применять теоретические знания, в том числе по смежным учебным дисциплинам, к решению практических вопросов. Представленная ВКР обладает актуальностью, теоретической и практической значимостью. Недостатки в теоретической и практической подготовке обучающегося отсутствуют / выявлены незначительные недостатки в оформлении ВКР.	отлично
Выявлен **высокий уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся продемонстрировал умение уверенно применять теоретические знания, в том числе по смежным учебным дисциплинам, к решению практических вопросов. Представленная ВКР обладает актуальностью, теоретической и практической значимостью. Выявлены незначительные недостатки в теоретической / практической подготовке обучающегося, отдельные положения ВКР имеют характер заимствования / предложения, сделанные в ВКР не вполне обоснованы.	хорошо
Выявлен **достаточный уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся продемонстрировал умение применять теоретические знания к решению практических вопросов. Выявлены некоторые недостатки в теоретической / практической подготовке обучающегося. Предложения, сделанные в ВКР не вполне обоснованы. / Отдельные положения ВКР имеют характер заимствования. / Анализ материала в ВКР выполнен без требуемой глубины. / В ВКР присутствует некоторая непоследовательность изложения материала. / В ВКР в недостаточной степени используются методы математического / экономического / статистического / бухгалтерского и т.п. анализа (моделирования). / При защите обучающийся демонстрирует неуверенность в теоретических вопросах по теме ВКР, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы.	удовлетворительно
Выявлен **недостаточный уровень** подготовки обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся при защите ВКР затрудняется отвечать на поставленные вопросы, при ответе допускает существенные ошибки. ВКР не в полной мере соответствует заявленной теме / не носит исследовательского характера / не имеет практической части / не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. В ВКР отсутствуют выводы / выводы носят декларативный характер, не подтвержденные необходимыми расчетами.	неудовлетворительно

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение ГИА

а) литература:

1 Васильев, Б. Ю. Электропривод. Энергетика электропривода : учебник / Б. Ю. Васильев. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2015. – 268 с. – ISBN 978-5-91359-155-5. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591555.html (дата обращения: 05.02.2026);

2 Кудрин, Б. И. Электроснабжение потребителей и режимы : учебное пособие / Б. И. Кудрин, Б. В. Жилин, Ю. В. Матюнина. – Москва : Из-дательский дом МЭИ, 2017. – ISBN 978-5-383-01209-3. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383007532.html (дата обращения: 05.02.2026);

3 Симаков, Г. М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях : учебное пособие / Г. М. Симаков. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 103 с. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224001.html (дата обращения: 05.02.2026);

4 Конюхова, Е. А. Электроснабжение : учебник для вузов / Е. А. Конюхова. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01250-5. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012505.html (дата обращения: 05.02.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL:

https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

10 Материально-техническое обеспечение ГИА

Материально-техническое обеспечение ГИА включает учебную аудиторию, оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, компьютерный класс, учебную аудиторию для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Программа ГИА составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»).

Составитель(и):

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Руководитель проектов
отдела по внедрению АСУ ТП
РИЦ АСУТП «Сибирь
ООО «ЕвразТехника»
должность, степень, звание
представителя работодателя



Д. Г. Чудинов
инициалы, фамилия

Приложение

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

1. В каком случае квадратурная формула называется формулой прямоугольников, а метод – методом прямоугольников?
2. Для изучения каких систем используется аналитическое моделирование?
3. В каком случае квадратурная формула называется формулой Симпсона, а метод – методом Симпсона?
4. Как выглядит формула Эйлера?
5. Какие функции равномерного распределения существуют?
6. Укажите более определение имитационных моделей.
7. Что такое математическая модель?
8. Какие этапы включает процесс построения модели.
9. Что такое математическая модель объекта.
10. Какой предварительный вид тестирования необходим при контактной схеме тестирования?
11. Что такое поверка измерительного прибора?
12. Что должно проводиться перед вводом в эксплуатацию?
13. Что регламентирует пусконаладочные работы?
14. При каких условиях персонал допускается к работе?
15. Что проверяется при проверке знаний по электробезопасности?
16. В чём заключается поверка измерительного прибора?
17. В каком случае требуется внеочередная поверка измерительного прибора?
18. В каком случае проводится экспертная поверка прибора?
19. Кем осуществляется первичная поверка приборов?
20. Что такое поверочная схема?

Примеры типовых заданий экзаменационного билета

1 Типовые теоретические вопросы части 1 экзаменационного билета

1. Основные понятия и принципы построения систем автоматического управления (САУ). Виды автоматического управления.
2. Математическое описание звеньев САУ и виды основных характеристик. Установившиеся и переходные режимы работы. Передаточные функции, переходные функции, частотные характеристики.
3. Типовые динамические звенья САУ и их характеристики. Разомкнутое управление.
4. Преобразования структурных схем.

5. Замкнутые САУ. Дифференциальные и операторные уравнения. Статические и астатические САУ.
6. Устойчивость САУ.
7. Оценка качества переходного процесса САУ. Методы построения кривой переходного процесса.
8. Повышение качества регулирования. Синтез корректирующих устройств. Комбинированное управление.
9. Дискретные САУ. Квантование в дискретных САУ. Дискретное преобразование Лапласа. Z - преобразование и его свойства. Z - передаточные функции дискретных звеньев и САУ. Устойчивость дискретных САУ. Оценка динамических параметров и точности импульсных систем. Особенности динамики цифровых систем
10. Анализ нелинейных САУ. Исследование автоколебаний. Качество переходных процессов в нелинейных САУ.
11. Оптимальные САУ.
12. Адаптивное управление. Роль адаптации в управлении. Принципы построения поисковых и беспоисковых самонастраивающихся систем. Системы с эталонной моделью.
13. Дискретное динамическое программирование.
14. Обобщенная модель асинхронного двигателя (АД). АД как объект управления. Характеристики и режимы работы.
15. Обобщенная модель синхронного двигателя (СД). Уравнения, структурная схема, угловая характеристика.
16. Энергетика ЭП. Нагрев двигателя, нагрузочные диаграммы, номинальные режимы. Методы средних потерь и эквивалентных величин при выборе двигателей.
17. Разомкнутые электромеханические системы (ЭМС), Динамические свойства разомкнутой ЭМС с линеаризованной МХ. Инженерные методы анализа динамических процессов при нелинейных МХ. Инженерные методы анализа электромеханических переходных процессов в линейных системах.
18. Регулирование координат ЭП. Регулирование координат в системе «Управляемый преобразователь - двигатель». Система «Источник тока - двигатель», ее статические и динамические свойства.
19. Регулирование скорости ЭП постоянного тока. Регулирование скорости ЭП переменного тока.
20. Частотное регулирование скорости асинхронного ЭП. Закон Костенко.
21. Регулирование скорости машин двойного питания. Вентильно-машинные каскады. Асинхронный вентильный каскад.
22. Многодвигательный ЭП. Взаимосвязанный ЭП как объект автоматического управления. Электрический вал.
23. Выбор системы ЭП. Энергетика регулируемого ЭП постоянного тока. Энергетика системы ВП-Д. Оценка энергетических

показателей при циклически меняющейся нагрузке. Энергетика регулируемого асинхронного ЭП. Выбор системы ЭП по заданным техническим показателям.

24 Механика электропривода (ЭП). Кинематические схемы. Уравнение Лагранжа. Уравнение движения ЭП. Системы с упругими связями. Динамические нагрузки ЭП.

25 Обобщенное математическое описание динамических процессов электромеханического преобразования энергии. Обобщенная электрическая машина (ОЭМ). Уравнение динамической электромеханической характеристики (ЭМХ), динамической механической характеристики (МХ). Преобразование энергии в ОЭМ.

26. Электромеханические свойства двигателей. Модель двигателя постоянного тока (ДПТ) с независимым возбуждением, его передаточная функция, управление ДПТ. Уравнения и структура ДПТ с последовательным возбуждением. Характеристики, влияние параметров. Работа ДПТ смешанного возбуждения.

27. Система регулирования скорости двигателя управлением в цепи возбуждения.

28. Однозонное регулирование. Уравнения и структурные схемы объекта управления. Трехконтурная система регулирования скорости изменением потока возбуждения, тока якоря и скорости.

29. Системы двухзонного регулирования. Синтез контура тока возбуждения и контура э.д.с. Способы линеаризации контура регулирования скорости вращения.

30. Двухзонное регулирование скорости ЭД с независимым управлением полем.

31. Системы непрерывного управления ЭП переменного тока. Управление АД с тиристорными регуляторами напряжения в статоре и роторе. Управление СД с помощью тиристорного преобразователя частоты (ТПЧ).

32. СУЭП с ТПЧ со звеном постоянного тока и автономным инвертором напряжения. Зависимость напряжения от частоты. Принцип подчиненного регулирования.

33. Системы управления положением и следящие ЭП. Позиционирование и слежение. Управление позиционным ЭП. Режим малых, средних и больших перемещений. Расчет регулятора положения. Адаптация позиционирующих ЭП.

34. Следящий ЭП, структурные схемы. Показатели качества следящего ЭП. Синтез следящего ЭП по заданным показателям качества (точности).

35. Системы программного и адаптивного управления. Числовое программное управление. Задачи адаптации СУЭП. Структуры и элементы адаптивных систем. Типовые технические решения

адаптивных регуляторов. Адаптивный регулятор тока в системах подчиненного регулирования ВП-Д.

36. Системы логического управления ЭП. Принципы построения систем на релейно-контактной аппаратуре. Управление в функции времени, скорости, тока, пути. Типовые узлы управления ДПТ, АД и СД. Защита двигателей и схем управления.
37. Синтез логических систем управления электроприводами (СУЭП). Алгебра релейных схем. Синтез релейных схем. Упрощение (минимизация) уравнений.
38. Непрерывные системы управления. Типовые структуры СУЭП: с суммирующим усилителем, подчиненного регулирования, с независимым регулированием координат. Критерии оптимальности систем: модульный оптимум (МО), симметричный оптимум (СО). Структурная схема разомкнутой системы ВП-Д. Уравнения.
39. Управление скоростью ДПТ. Одноконтурная система управления вентильным ЭП, особенности динамики и статики.
40. Двухконтурная система ВП-Д. Оптимизация контура тока якорной цепи. Оптимизация контура скорости. Расчет параметров регуляторов тока и скорости при настройках по МО и СО.
41. Основные понятия об элементах систем автоматики. Классификация систем автоматики, основные характеристики.
42. Генератор постоянного тока, двигатели постоянного и переменного тока как объекты управления в СУЭП.
43. Управляемые вентильные преобразователи, их динамические свойства.
44. Широтно-импульсные преобразователи, тиристорные регуляторы напряжения переменного тока, индуктивно-емкостные преобразователи в составе СУЭП.
45. Источник тока на базе вентильного преобразователя. Вентильные преобразователи частоты.
46. Аналоговые регуляторы П-, ИП-, ПИД-типа.
47. Датчики электрических и неэлектрических координат электроприводов: напряжения, тока, магнитного потока, скорости, положения вала и др.
48. Управляющие элементы дискретного действия: логические эле¬менты, сумматоры, триггеры, счетчики, регистры, распределители импульсов, шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов, селекторы.
49. Способы анализа и синтеза логических управляющих устройств, минимизация логических схем.
50. Запоминающие устройства: ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ.
51. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи, технологические датчики систем автоматизации технологических процессов.

52. Этапы разработки программного обеспечения простейших микропроцессорных систем. Приемы программирования.
53. Особенности расчета динамики при пуске ЭП. Двухконтурная система управления вентильным ЭП с обратной связью по э.д.с.
54. Преобразовательные электронные устройства. Неуправляемые преобразователи. Внешние характеристики.
55. Стабилизаторы выпрямленного напряжения и тока, параметрические и компенсационные. Импульсные стабилизаторы релейного типа с широтно-импульсной модуляцией. Учет углов коммутации вентилей. Внешние характеристики с учетом коммутации. Управляемые преобразователи, ведомые сетью. Принцип импульсно-фазового управления.
55. Основные соотношения в схемах выпрямления. Регулировочные характеристики ВП. Работа ВП на смешанную нагрузку и встречную э.д.с. Влияние ВП на питающую сеть. Инверторы, ведомые сетью. Прорыв и опрокидывание инвертора.
57. Схемы включения двухкомплектных преобразователей. Перекрестная и встречно-параллельная схемы. Совместное управление группами вентилей. Согласование углов управления в группах. Раздельное управление группами вентилей.
58. Системы импульсно-фазового управления (СИФУ) ВП. Одно- и многоканальные СИФУ. Цифровые СИФУ. Вертикальный принцип управления в СИФУ.
59. Импульсные преобразователи постоянного и переменного напряжения. Широтно-импульсные преобразователи (ШИП) постоянного напряжения. Реверсивные ШИП постоянного напряжения на полностью управляемых вентилях. Тиристорные ШИП переменного напряжения. Способы регулирования ШИП переменного напряжения.
60. Автономные инверторы напряжения и тока. Резонансные автономные инверторы. Непосредственные преобразователи частоты.
61. Математические основы микропроцессорных систем (МПС): решетчатые функции, дискретное преобразование Лапласа, Z-преобразование. Импульсная передаточная функция. Уравнения состояния. Структурные схемы элементов МПС. Устойчивость цифровых систем и качество управления в них.
62. Синтез цифровых регуляторов. Синтез П-, ПИ-, ПИД- регуляторов в одиночном контуре по методу компенсации. Синтез корректирующих устройств цифровых систем по частотным характеристикам. Синтез оптимальных регуляторов с разрывными управлениями. Синтез каскадных и модальных регуляторов.
63. Программирование МПС. Языки и системы программирования. Ассемблер и язык высокого уровня СИ. Проблемно-ориентированные языки. Отладка программно-аппаратных

средств. Программная реализация регуляторов и корректирующих звеньев.

64. Прямое цифровое управление ЭП. Учет нелинейностей в цифровом ЭП.
65. Информационно-управляющие системы, структура, назначение, характеристики.
66. Электромагнитные устройства. Электромагниты и их характеристики. Контакторы и магнитные пускатели. Реле напряжения, тока, времени.
67. Полупроводниковые и электрические аппараты. Тиристорные пускатели. Коммутаторы на тиристорах. Силовые коммутаторы на транзисторах. Полупроводниковые реле.
68. Бесконтактные аппараты с оптоэлектронными и магнито-полупроводниковыми приборами.
69. Согласование коммутационных аппаратов с системами микропроцессорного управления.
70. Прокатное производство. Виды станов. Требования к ЭП различных станов. ЭП клети блюминга. ЭП непрерывных станов горячей прокатки. ЭП моталок и разматывателей непрерывных и реверсивных станов холодной прокатки. Регулирование натяжения.
71. ЭП механизмов циклического действия: статические и динамические нагрузки одноконцевых лебедок, двухконцевых лебедок, механизмов передвижения и поворота. Выбор двигателей для механизмов циклического действия.
72. ЭП шахтных подъемных машин (ШПМ): статические и динамические нагрузки одноконцевых и двухконцевых подъемных машин. Статика и динамика уравновешенных и неуравновешенных ШПМ. Электроприводы ШПМ типа Г-Д, ТП-Д, ТП-Д с реверсом полем якоря, ПЧ-АД.
73. ЭП механизмов кранов. Магнитные контроллеры. Формирование механических характеристик. Крановые ЭП с тиристорными преобразователями. Реверсивный тиристорный ЭП с реверсором в цепи якоря. Принцип формирования статических характеристик. Реверсоры. Крановые ЭП с тиристорными преобразователями напряжения в цепи статора АД. Крановые ЭП с ТПЧ.
74. Одноковшовые экскаваторы. Схема управления ЭП механизма подъема экскаватора. Формирование статических характеристик ЭП со структурой подчиненного регулирования. Генератор с критическим самовозбуждением. Электроприводы экскаваторов ЭКГ-4, 6, 10; ЭКГ-20.
75. Цикловая и позиционная автоматизация механизмов циклического действия. Точная остановка подъемно-транспортных машин. ЭП подъемных установок: ЭП лифтов.

76. Автоматизированный ЭП механизмов непрерывного действия. Конвейеры. Принцип автоматизации механизмов поточно-транспортных систем.
77. Автоматизированный ЭП механизмов центробежного типа (насосы). Схема ЭП водоотливной насосной установки.
78. Автоматизированный ЭП механизмов металлургического производства.
79. Конвертер. Требования к ЭП механизма поворота и механизма опускания фурмы. Выбор мощности электродвигателя механизма поворота конвертера.
80. Машина непрерывного литья заготовок (МНЛЗ). Требования к ЭП МНЛЗ. ЭП механизма качания кристаллизатора. Методы стабилизации скорости ЭП качания кристаллизатора при пульсирующей нагрузке на валу.

2 Типовые задания со свободно конструируемым ответом части 2 экзаменационного билета

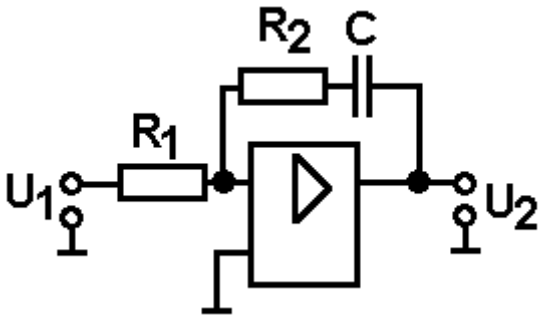
1 Найдите передаточную функцию системы, описываемой следующим дифференциальным уравнением: $T^2 \frac{d^2y}{dt^2} + y = kx$

Ответ _____

2 Определите изображение по Лапласу X(p) сигнала $x(t) = \sin \omega t$

Ответ _____

3 Операционный усилитель охвачен обратной связью, как показано на рисунке, найдите передаточную функцию схемы, постоянные времени и коэффициент усиления при R_1=2,5 кОм, R_2=15 кОм, C = 25 мкФ.



Ответ_____

4 САУ состоит из объекта управления с передаточной функцией $W_0(p) = K_0/(T_0 p + 1)^2$ и П-регулятора с $W_{рег}(p) = K_{рег}$. Определить предельный коэффициент усиления П-регулятора, если K_0 = 2.

Ответ_____

5 Интегрирующее звено $W_0(p) = K_0 / T_0 p$ охвачено отрицательной гибкой обратной связью с передаточной функцией $W_{oc}(p) = K_{oc} /(T_0 p + 1)$. Найдите передаточную функцию системы.
Ответ_____

3 Типовые ситуационные задачи части 3 экзаменационного билета

Ситуационная задача 1.

Реверсивный прокатный стан выполненный с приводом постоянного тока по системе ТП-Г-Д имеет индивидуальный электропривод рабочих валков, при котором каждый валок приводится во вращение своим электродвигателем Д1 и Д2, соответственно. Каждый из электродвигателей питается от отдельного генератора. Из за отсутствия механической связи между валками нагрузка на двигатели может оказаться различной, что отразится на скорости вращения механизма, а следовательно, отразится и на качестве технологического процесса.

Задание:

1.Укажите возможные причины и возможные последствия возникших рассогласований нагрузок и скоростей двигателей.

2.Предложите рациональный вариант выравнивания нагрузок и скоростей двигателей. Обоснуйте его расчётами в сравнении с другими вариантами.

3.Предложите структурную схему системы управления, которая позволила бы реализовать предложенный вами вариант выравнивания нагрузок и скоростей двигателей. Приведите требуемые для обоснования структурной схемы расчёты.

4.Дайте краткую характеристику узлов и блоков, применяемых в выбранной вами структуре.

Ситуационная задача 2.

В электроприводе по системе ТП-Г-Д с подчинённым регулированием координат необходимо реализовать передаточные функции и рассчитать параметры датчиков и регуляторов напряжения и ЭДС. Регуляторы реализованы на базе операционных усилителей с RC-цепочками на входе и обратной связи.

Статизм при пуске не должен превышать 2%, САУ должна ограничивать ток двигателя при пуске в холостую на уровне не более 2-х номинальных значений

Заданы передаточные функции узлов САУ:

Преобразователя:

$$W_{тп}(p) = \frac{k_{тп}}{T_{тп} p + 1},$$

двигателя:

$$W_{я}(p) = \frac{1}{R_{я}(T_{я}p + 1)}, \qquad W_{м}(p) = \frac{R_{я}}{T_{м}k\Phi \cdot p}$$

Параметры электропривода:
$U_н$ = 220 В, $n_н$ = 1300 об/мин, $R_я$ = 1,1 Ом, $T_я$ = 0,011 с, $T_м$ = 0,047 с, $k_{тп}$ = 25, $T_м$ = 0,01 с, k_u=0,04, k_i = 0,606 В/А. $k_г$ = 10.

Задание:

1. Составьте структурную схему указанного электропривода. Дайте краткую характеристику узлов и блоков, применяемых в предложенной вами структуре.
2. Определите параметры и передаточную функцию датчика ЭДС. Приведите необходимые расчеты.
3. Определите параметры и передаточную функцию регулятора ЭДС. Приведите необходимые расчеты.
4. Определите параметры и передаточную функцию регулятора напряжения. Приведите необходимые расчеты.
5. Рассчитайте параметры элементов RC-цепей регуляторов на базе операционных усилителей, применяемых в предложенной вами структуре, приведите схемы для выбранных вами регуляторов.

Ситуационная задача 3

Многие студенты желают попасть в сборные команды по различным видам спорта. Но выступая на соревнованиях, студенты не показывают высоких спортивных результатов и не попадают в сборные команды вуза, чтоб выступать в дальнейшем в престижных соревнованиях. А почему? Так как при диагностике физической подготовленности многие студенты не выполняют контрольные нормативы. Имеют слабо развитые физические качества. Поэтому необходимо на учебных и тренировочных занятиях должное внимание уделять воспитанию физических качеств, чтоб уровень физической подготовленности студентов значительно повысился.

Задание 1. Обоснуйте ситуацию, выявив причинно-следственные связи.

Задание 2. Приведите примеры типовых тестов и контрольных упражнений, которые используются для контроля силы, скорости, гибкости, выносливости.

Ситуационная задача 4

Студент, поступивший в вуз, начинает очень много времени проводить за компьютером, а это напряженная и длительная работа (чтение, письмо, черчение и другое) характерная для периода обучения в вузе, оказывает отрицательное влияние на состояние органов зрения. Постоянное ощущение «усталости глаз» в таких случаях может явиться причиной возникновения и развития миопии. Физическая культура занимает важное место в комплексе мер по профилактике миопии и ее прогрессировании. Коррекция зрения с помощью физических

упражнений показана как для лиц с нарушением зрения в лечебных целях, так и для лиц с нормальной функцией зрения в профилактических целях.

Задание. Составьте 3 – 4 упражнения для коррекции зрения.

Ситуационная задача 5.

В любой профессии на протяжении рабочего дня работоспособность человека изменяется. Она зависит от возраста, состояния здоровья, индивидуальных свойств нервной системы, психических процессов, физиологических функций и связана с режимом труда и отдыха. Для оптимальной работоспособности в процессе работы используется производственная физическая культура. Она включает: производственную гимнастику, упражнения и оздоровительно-профилактические комплексы, ходьбу (в обеденный перерыв) и другие средства восстановления.

Задание. Составьте комплекс производственной гимнастики с учетом условий и характера труда вашей квалификации.

Ситуационная задача 6.

Здоровье человека на 50-70 % зависит от образа жизни (на 10-20% - от наследственности, на 10-20% - от состояния окружающей среды, на 8-12% - от уровня здравоохранения), а в понятие «здоровый образ жизни» входит и закаливание (учитывая так же рациональное питание, занятие спортом, отказ от алкоголя и других вредных привычек), которое, как фактор повышения сопротивляемости, чрезвычайно актуально для людей старшего возраста, которые подвержены различным заболеваниям, избежать которых можно с помощью солнца, воды и воздуха, - с помощью закаливания.

Задание 1. Напишите последовательность закаливающих процедур.

Задание 2. С какого возраста можно применять закаливающие процедуры?

Ситуационная задача 7

Группа людей отправилась в лес на прогулку. После подъёма на холм один из участников почувствовал сильный удар в области сердца и резкое повышение пульса.

Задание 1. Как измерить пульс в такой ситуации?

Задание 2. Какие меры можно принять, чтобы снизить пульс после повышения?

Ситуационная задача 8

Студенты очень часто опаздывают на занятия по физической культуре и спорту, тем самым пропускают подготовительную часть урока.

Задание. Для чего необходима подготовительная часть урока в физической культуре?

Ситуационная задача 9

Рассчитать передаточные функции регулятора скорости РС и регулятора тока РТ для системы электропривода постоянного тока, если требуется обеспечение модульного оптимума в контуре тока якоря *Iя* и симметричного оптимума в контуре скорости *ω*. Параметры звеньев схемы: $K_{ПУ} = 220.48$, $K_{Д} = 0.54$, $K_{ДС} = 0.0672$, $K_{ДТ} = 0.08$; $W_{ТП} = \frac{23}{0.01p+1}$, $W_{Я} = \frac{1.34}{0.051p+1}$, $W_{М} = \frac{7.22}{p}$.

Ситуационная задача 10

Рассчитать передаточные функции регулятора скорости РС и регулятора тока РТ для системы электропривода постоянного тока, если требуется обеспечение модульного оптимума в контуре тока якоря *Iя* и модульного оптимума в контуре скорости *ω*. Параметры звеньев схемы: $K_{ПУ} = 232.838$, $K_{Д} = 0.57$, $K_{ДС} = 0.0532$, $K_{ДТ} = 0.12$; $W_{ТП} = \frac{22}{0.01p+1}$, $W_{Я} = \frac{1.4286}{0.032p+1}$, $W_{М} = \frac{8.867}{p}$.

Ситуационная задача 11

Рассчитать передаточные функции регулятора скорости РС и регулятора тока РТ для системы электропривода постоянного тока, если требуется обеспечение модульного оптимума в контуре тока якоря *Iя* и симметричного оптимума в контуре скорости *ω*. Параметры звеньев схемы: $K_{ПУ} = 150$, $K_{Д} = 1.43$, $K_{ДС} = 0.0633$, $K_{ДТ} = 0.0125$; $W_{ТП} = \frac{60}{0.01p+1}$, $W_{Я} = \frac{0.343}{0.09p+1}$, $W_{М} = \frac{10.7}{p}$.

Ситуационная задача 12

Рассчитать передаточные функции регулятора скорости РС и регулятора тока РТ для системы электропривода постоянного тока, если требуется обеспечение модульного оптимума в контуре тока якоря *Iя* и симметричного оптимума в контуре скорости *ω*. Параметры звеньев схемы: Тя=0,038 с; Тм=**0,145 с; Rя=0,08 Ом; Кд=0,31 (рад/с)/В; Кдс=0,978 В/(рад/с);** $\omega_{ном}$**=65 рад/с; Iян=170 А; Рн=33 кВт; kдт=0,0**2 В/А; Uян=220 В; Ттп=0,01 с; Uу=10 В.

Ситуационная задача 13

Рассчитать передаточные функции регулятора скорости РС и регулятора тока РТ для системы электропривода постоянного тока, если требуется обеспечение модульного оптимума в контуре тока якоря *Iя* и модульного оптимума в контуре скорости *ω*. Параметры звеньев схемы: Тя=0,04 с; Тм=**0,17 с; Rя=0,21 Ом; Кд=**0,35 **(рад/с)/В; Кдс=0,0866 В/(рад/с);** $\omega_{ном}$**=71 рад/с; Iян=85 А; Рн=16 кВт; kдт=0,0**4 В/А; Uян=230 В; Ттп=0,001 с; Uу=5 В.

Ситуационная задача 14

Рассчитать передаточные функции регулятора скорости РС и регулятора тока РТ для системы электропривода постоянного тока, если требуется обеспечение модульного оптимума в контуре тока якоря *Iя* и симметричного оптимума в контуре скорости *ω*. Параметры звеньев схемы: Тя=0,03 с; Тм=**0,13 с; Rя=6,4 Ом; Кд=**1,05 **(рад/с)/В; Кдс=0,0289 В/(рад/с);** $\omega_{ном}$**=210 рад/с; Iян=4,7 А; Рн=0,75 кВт; kдт=0,8** В/А; Uян=220 В; Ттп=0,01 с; Uу=2,5 В.

Ситуационная задача 15

Для асинхронного двигателя с фазным ротором со следующими параметрами: *Рн=15 кВт*, *2р=8*, *sн=5%*, *R2=0,37 Ом*, λ*=3*, рассчитать пусковые сопротивления для трехступенчатой роторной станции.

Ситуационная задача 16

Для асинхронного двигателя с фазным ротором со следующими параметрами: *Рн=10 кВт*, *2р=4*, *sн=5%*, *R2=0,115 Ом*, *U1ф=220 В*, работающего с моментом нагрузки на валу М=0,75Мн, рассчитать сопротивление в обмотке ротора, при котором при указанной нагрузке скорость составит 0,5 номинальной.

Ситуационная задача 17

Асинхронный двигатель типа 4АН200М4 с параметрами *Рн=45 кВт*, $n_н$*=1475 об/мин*, $\eta_н$*=91%*, $cos\varphi_н$*=0,89*, λ_i*=6,* $\lambda_п$*=1,3,* λ*=2,5,* включен в сеть с $U_л$*=380 В*. Обмотки статора соединены «треугольником». Определить, как изменятся пусковые токи, пусковой момент и перегрузочная способность двигателя при переключении обмоток на схему «звезда».

Ситуационная задача 18

Для асинхронного двигателя с фазным ротором со следующими параметрами: *Рн=3 кВт*, *zп=3*, *sн=10,5%*, *R2=3,37 Ом*, λ*=2,2*, рассчитать пусковые сопротивления для четырехступенчатой роторной станции.

Ситуационная задача 19

Для асинхронного двигателя с фазным ротором со следующими параметрами: *Рн=30 кВт*, *2р=6*, *sн=2,3%*, *R2=0,0,07 Ом*, *U1ф=220 В*, работающего с моментом нагрузки на валу М=0,8Мн, рассчитать сопротивление в обмотке ротора, при котором при указанной нагрузке скорость составит 0,3 номинальной.

Ситуационная задача 20

Асинхронный двигатель с параметрами *Рн=8,2 кВт*, $n_н$*=875 об/мин*, $\eta_н$*=71,5%*, $cos\varphi_н$*=0,75*, λ_i*=5,8,* $\lambda_п$*=1,4,* λ*=2,5,* включен в сеть с $U_ф$*=220 В*. Обмотки статора соединены «звездой». Определить, как изменятся пусковые токи, пусковой момент и перегрузочная способность двигателя при переключении обмоток на схему «треугольник».

Ситуационная задача 21

Определить значения скорости холостого хода и напряжения на статоре АД при частоте 20 Гц и законе управления U_1/f^2=const, если двигатель имеет следующие параметры: Рном=1,4 кВт; $U_{1ном}$=380 В; $n_{ном}$= 870 об/мин; λ=2,8. Построить механические характеристики при частотах напряжения на статоре 50 Гц и 20 Гц.

Ситуационная задача 22

Для асинхронного двигателя с фазным ротором со следующими параметрами: *Рн=30 кВт*, *2р=6*, *sн=2,3%*, *R2=0,0,07 Ом*, *U1ф=220 В*, λ*=2,7*, рассчитать пусковые сопротивления для двухступенчатой роторной станции.

Ситуационная задача 23

Для двигателя постоянного тока параллельного возбуждения со следующими параметрами: Тя=0,038 с; Тм=**0,145 с; Rя=0,08 Ом; Кд=0,31 (рад/с)/В**; $\omega_{ном}$**=65 рад/с; Iян=170 А; Рн=33 кВт**; Uян=220 В определить номинальную ЭДС якоря и построить зависимость ЭДС от тока нагрузки при его изменении от Iян до 0,1Iян для номинального значения потока возбуждения и для ослабленного на 12% потока.

Ситуационная задача 24

Для двигателя постоянного тока параллельного возбуждения со следующими параметрами: Тя=0,04 с; Тм=**0,17 с; Rя=0,21 Ом; Кд=**0,35 **(рад/с)/В;** $\omega_{ном}$**=71 рад/с; Iян=85 А; Рн=16 кВт;** Uян=230 В определить номинальную ЭДС якоря, ЭДС якоря при сниженном до 0,8Uян напряжении на якоре и при ослабленном на 8% поток возбуждения. Получить передаточную функцию гибкой обратной связи по напряжению в датчике ЭДС.

Ситуационная задача 25

Для двигателя постоянного тока независимого возбуждения со следующими параметрами: Rя=0,35 Ом; Lя=23 мГн; nн=620 об/мин; kФ=3,22 В*с; Uян=220 В; Iян=31 А; J=4,9 кг*м^2 определить электромагнитную и электромеханическую постоянные времени, передаточную функцию гибкой ОС по напряжению в датчике ЭДС. Определить, можно ли пренебречь внутренней ОС по ЭДС машины при расчете СУЭП на ее основе.

Примеры типовых вопросов членов ГЭК во время защиты ВКР

1. В чём заключается новизна вашей разработки?
2. В чём заключается Ваш личный вклад в разработку?
3. Каково практическое использование? Что оно даёт? За счёт чего? Что можно посоветовать практикам? Обучение практиков, что Вы можете порекомендовать?
4. Можно ли обойтись (на практике) без Ваших моделей (методов и т.д.)?
5. Как Ваши результаты могут использоваться в других разделах теории (других областях внедрения, в организации, где происходит защита)?
6. При управлении какими системами целесообразно использовать Ваши результаты?
7. В чем специфика управления реальными системами с помощью предлагаемых Вами моделей и методов?
8. Откуда Вами брались исходные данные?
9. Какие программные средства использовались, была ли программная реализация?
10. Какие проблемы остались нерешёнными, какие перспективы Вы видите?
11. Какова техника доказательств?
12. Какие предположения вводились (содержательные и формальные)?
13. Какое управление – оптимально? Какие механизмы?
14. Какие и как использовались методы?
15. В чем преимущества и недостатки предложенной модели (метода решения и т.д.), в том числе, по сравнению с известными?
16. Учитывались ли методы теории управления в Вашей работе?

ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа выполнена

Обучающимся _____
<Название института>_
Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники_ Группа _____
Направление подготовки (специальность): 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)
Наименование темы _____
_____
_____
Руководитель _____
Ф.И.О., место работы, должность, ученое звание, степень

Оценка соответствия требованиям ФГОС подготовленности
автора выпускной квалификационной работы

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам выполнения выпускной квалификационной работы	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)				
Понимает принципы работы современных информационных технологий (ОПК-1.1)				
Использует нормативные требования, предъявляемые к оформлению конструкторско-технологической документации для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.2)				
Использует современные информационные технологии и программные средства при решении прикладных задач (ОПК-1.3)				
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-2)				
Разрабатывает алгоритмы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности (ОПК-2.1)				
Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности (ОПК-2.2)				
Подготавливает техническое описание разработанных алгоритмов и компьютерных программ (ОПК-2.3)				
Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной				

деятельности (ОПК-6)				
Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин (ОПК-6.1)				
Выбирает методы поверки измерительного, диагностического, технологического оборудования применительно к объектам профессиональной деятельности (ОПК-6.2)				
Применяет методы поверки измерительного, диагностического, технологического оборудования применительно к объектам профессиональной деятельности (ОПК-6.3)				
Способен принимать участие в предпроектном обследовании оборудования и подготовке технико-экономического обоснования создания системы электропривода (ПК-1)				
Определяет необходимые исходные данные для проведения обследования и подготовки обоснования создания системы электропривода (ПК-1.1)				
Определяет характеристики оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода, и подготавливает технико-экономическое обоснование создания системы электропривода (ПК-1.2)				
Подготавливает материалы для отчета по результатам обследования оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода (ПК-1.3)				
Способен подготавливать текстовую и графическую части эскизного и технического проектов системы электропривода (ПК-2)				
Проводит сбор информации по существующим техническим решениям системы электропривода (ПК-2.1)				
Выбирает оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропривода (ПК-2.2)				
Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропривода (ПК-2.3)				
Способен подготавливать к выпуску проект системы электропривода (ПК-3)				
Подготавливает текстовую и графическую части проектной документации системы электропривода к нормоконтролю (ПК-3.1)				
Формирует электронный и текстовый экземпляры проектной документации системы				

электропривода (ПК-3.2)				
Оценивает соответствие комплектности, содержания и оформления проектной документации системы электропривода требованиям нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования (ПК-3.3)				
Способен участвовать в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-4)				
Выбирает методы проверки вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-4.1)				
Применяет современные методы испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-4.2)				
Выбирает программные средства для проведения испытаний различного электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-4.3)				
Способен к организационно-техническому, технологическому и ресурсному обеспечению работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (ПК-5)				
Оценивает соответствие законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов требованиям нормативно-технических документов, испытывает вновь вводимое оборудование (ПК-5.1)				
Оценивает соответствие характеристик сети электрическим, энергетическим нормативным показателям качества электроэнергии (частота, напряжение) (ПК-5.2)				
Подготавливает техническую, технологическую и иную документацию для работников, осуществляющих эксплуатацию трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, распределяет ресурсы на рабочих местах при проведении работ (ПК-5.3)				
Способен к планированию и контролю деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (ПК-6)				
Подготавливает варианты организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (ПК-6.2)				

Проводит оценку результатов реализации принятых вариантов технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (ПК-6.3)				
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)				
Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения (УК-1.1)				
Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода (УК-1.2)				
Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки (УК-1.3)				
Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10)				
Применяет в своей деятельности актуальные правовые нормы по борьбе с коррупцией, экстремизмом и терроризмом, способы профилактики этих явлений, формирует нетерпимое отношение к ним (УК-10.1)				
Решает конкретные задачи, обеспечивающие формирование гражданской позиции, в том числе по предотвращению коррупции и противодействию экстремизму и терроризму (УК-10.2)				
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)				
Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде (УК-3.1)				
Различает особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности и устанавливает разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.) (УК-3.2)				
Понимает результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата команды (УК-3.3)				
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и				

философском контекстах (УК-5)				
Находит, анализирует и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп в философском контексте (УК-5.1)				
Уважительно относится к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и культурных традиций, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.2)				
Толерантно и конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции (УК-5.3)				
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)				
Применяет знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.) для саморазвития и успешного выполнения порученной работы (УК-6.1)				
Планирует перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда (УК-6.2)				
Управляет своим временем на основе современных методов и реализует намеченные цели деятельности (УК-6.3)				
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)				
Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8.1)				
Идентифицирует угрозы и риски в				

среде обитания человека; управляет экологическими рисками в целях сохранения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития общества (УК-8.2)				
Применяет правила безопасности труда на рабочем месте (УК-8.3)				
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9)				
Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства, факторы и показатели экономического развития организаций (УК-9.1)				
Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей (УК-9.2)				
Использует финансово-экономические инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски (УК-9.3)				

Отмеченные достоинства _____
_____
_____
_____
_____
_____
Отмеченные недостатки _____
_____
_____
_____
_____
_____
Заключение _____
_____
_____
_____
_____
_____

Руководитель _____ «____» _____20___ г.
подпись

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

ПРОТОКОЛ № ____
заседания государственной экзаменационной комиссии

«___» _____ 20__ г. с _____ час. ____ мин.
до ____ час. ____ мин.

Присутствовали:
Председатель ГЭК: _____
Члены ГЭК: _____
_____
_____
_____
Секретарь ГЭК: _____
Слушали: О сдаче государственного экзамена по направлению подготовки (специальности)
_____
Институт _____ Группа _____
Экзаменуется обучающийся _____
Ф.И.О. полностью

Перечень заданных обучающемуся вопросов:
1 Вопрос: _____
содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными программе ГИА
2 Вопрос: _____
содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными программе ГИА

Оценка степени сформированности компетенций:

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам сдачи государственного экзамена	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3)				
Понимает теоретические основы математических, естественных и общеинженерных наук (ОПК-3.1)				
Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания и методы для решения практических задач (ОПК-3.2)				
Решает задачи теоретического и прикладного характера, применяя законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма (ОПК-3.3)				
Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин (ОПК-4)				
Проводит расчет, анализ и моделирование линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока (ОПК-4.1)				

Применяет основы теории электромагнитного поля и электрических машин при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-4.2)				
Рассчитывает установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик (ОПК-4.3)				
Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности (ОПК-5)				
Выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности (ОПК-5.1)				
Выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности (ОПК-5.2)				
Выполняет расчеты на прочность простых конструкций (ОПК-5.3)				
Способен к планированию и контролю деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (ПК-6)				
Подготавливает планы и графики производства работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (ПК-6.1)				
Способен к координации деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (ПК-7)				
Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ПК-7.1)				
Определяет виды работ по организации рабочих мест и их техническое оснащение с учётом действующих инструкций и квалификационно-разрядных документов (ПК-7.2)				

Определяет состав бригады, её количественный, профессиональный и квалификационный состав, в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками, координирует работу подчиненного персонала (ПК-7.3)				
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)				
Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения (УК-1.1)				
Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода (УК-1.2)				
Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки (УК-1.3)				
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)				
Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение (УК-2.1)				
Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2.2)				
Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений (УК-2.3)				
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4)				
Выбирает на государственном и иностранном(ых) языке(ах) коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные (жесты, мимика) средства взаимодействия с партнерами (УК-4.1)				
Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового				

эпистолярного стиля (УК-4.2)				
Выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию (УК-4.3)				
Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)				
Применяет на практике средства и методы физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной деятельности (УК-7.1)				
Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности (УК-7.2)				
Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности (УК-7.3)				

Уровень подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач и выявленные недостатки в теоретической и практической подготовке обучающегося: _____
_____
_____
_____
_____
_____

Решили:

1 Признать, что обучающийся сдал государственный экзамен по направлению подготовки (специальности) _____ с оценкой _____.

2 Процедурные вопросы при проведении государственной итоговой аттестации (проведение государственного экзамена) (соблюдены / не соблюдены) _____.

Председатель ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.

Секретарь ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

ПРОТОКОЛ № ____
заседания государственной экзаменационной комиссии

«___» _____ 20__ г. с _____ час. ____ мин.
до ____ час. ____ мин.

Присутствовали:
Председатель ГЭК: _____
Члены ГЭК: _____
_____
_____
_____
_____
Секретарь ГЭК: _____

Слушали: О рассмотрении выпускной квалификационной работы обучающегося _____
Ф.И.О. полностью
_____
на тему: _____
_____
_____

Выпускная квалификационная работа выполнена:
под руководством _____
_____
при консультации _____
_____

В ГЭК представлены следующие документы:
1 Справка дирекции Института _____ от «___» _____ 20__ г.
о сданных обучающимся _____ экзаменах, зачетах и о выполнении им учебного плана.
2 Пояснительная записка на _____ страницах.
3 Графическая часть на _____ листах.
4 Отзыв руководителя _____.
5 Отчет о проверке ВКР на наличие заимствований в системе «Руконтекст».
6 Рецензия _____.
(только для ВКР по программам магистратуры и специалитета)
7 Список опубликованных и приравненных к ним научных и учебно-методических работ обучающегося _____.
(только для ВКР по программам магистратуры)

После сообщения о выполненной ВКР (в течение _____ мин.) обучающемуся были заданы следующие вопросы:
1 Вопрос: _____
_____
Ф.И.О. лица, задавшего вопрос, содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
_____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными в программе ГИА
2 Вопрос: _____
_____
Ф.И.О. лица, задавшего вопрос, содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
_____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными в программе ГИА
3 Вопрос: _____
_____
Ф.И.О. лица, задавшего вопрос, содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
_____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными в программе ГИА

Оценка степени сформированности компетенций:

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам защиты выпускной квалификационной работы	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)				
Понимает принципы работы современных информационных технологий (ОПК-1.1)				
Использует нормативные требования, предъявляемые к оформлению конструкторско-технологической документации для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.2)				
Использует современные информационные технологии и программные средства при решении прикладных задач (ОПК-1.3)				
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-2)				
Разрабатывает алгоритмы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности (ОПК-2.1)				
Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности (ОПК-2.2)				
Подготавливает техническое описание разработанных алгоритмов и компьютерных программ (ОПК-2.3)				
Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности (ОПК-6)				
Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин (ОПК-6.1)				
Выбирает методы поверки измерительного, диагностического, технологического оборудования применительно к объектам профессиональной деятельности (ОПК-6.2)				
Применяет методы поверки измерительного, диагностического, технологического оборудования применительно к объектам профессиональной деятельности (ОПК-6.3)				

Способен принимать участие в предпроектном обследовании оборудования и подготовке технико-экономического обоснования создания системы электропривода (ПК-1)				
Определяет необходимые исходные данные для проведения обследования и подготовки обоснования создания системы электропривода (ПК-1.1)				
Определяет характеристики оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода, и подготавливает технико-экономическое обоснование создания системы электропривода (ПК-1.2)				
Подготавливает материалы для отчета по результатам обследования оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода (ПК-1.3)				
Способен подготавливать текстовую и графическую части эскизного и технического проектов системы электропривода (ПК-2)				
Проводит сбор информации по существующим техническим решениям системы электропривода (ПК-2.1)				
Выбирает оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропривода (ПК-2.2)				
Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропривода (ПК-2.3)				
Способен подготавливать к выпуску проект системы электропривода (ПК-3)				
Подготавливает текстовую и графическую части проектной документации системы электропривода к нормоконтролю (ПК-3.1)				
Формирует электронный и текстовый экземпляры проектной документации системы электропривода (ПК-3.2)				
Оценивает соответствие комплектности, содержания и оформления проектной документации системы электропривода требованиям нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования (ПК-3.3)				
Способен участвовать в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-4)				
Выбирает методы проверки вводимого в эксплуатацию				

электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-4.1)				
Применяет современные методы испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-4.2)				
Выбирает программные средства для проведения испытаний различного электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-4.3)				
Способен к организационно-техническому, технологическому и ресурсному обеспечению работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (ПК-5)				
Оценивает соответствие законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов требованиям нормативно-технических документов, испытывает вновь вводимое оборудование (ПК-5.1)				
Оценивает соответствие характеристик сети электрическим, энергетическим нормативным показателям качества электроэнергии (частота, напряжение) (ПК-5.2)				
Подготавливает техническую, технологическую и иную документацию для работников, осуществляющих эксплуатацию трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, распределяет ресурсы на рабочих местах при проведении работ (ПК-5.3)				
Способен к планированию и контролю деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (ПК-6)				
Подготавливает варианты организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (ПК-6.2)				
Проводит оценку результатов реализации принятых вариантов технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (ПК-6.3)				
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)				
Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения (УК-1.1)				
Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения				

поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода (УК-1.2)				
Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки (УК-1.3)				
Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10)				
Применяет в своей деятельности актуальные правовые нормы по борьбе с коррупцией, экстремизмом и терроризмом, способы профилактики этих явлений, формирует нетерпимое отношение к ним (УК-10.1)				
Решает конкретные задачи, обеспечивающие формирование гражданской позиции, в том числе по предотвращению коррупции и противодействию экстремизму и терроризму (УК-10.2)				
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)				
Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде (УК-3.1)				
Различает особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности и устанавливает разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.) (УК-3.2)				
Понимает результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата команды (УК-3.3)				
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)				
Находит, анализирует и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп в философском контексте (УК-5.1)				
Уважительно относится к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей)				

в контексте мировой истории и культурных традиций, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.2)				
Толерантно и конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции (УК-5.3)				
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)				
Применяет знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.) для саморазвития и успешного выполнения порученной работы (УК-6.1)				
Планирует перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда (УК-6.2)				
Управляет своим временем на основе современных методов и реализует намеченные цели деятельности (УК-6.3)				
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)				
Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8.1)				
Идентифицирует угрозы и риски в среде обитания человека; управляет экологическими рисками в целях сохранения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития общества (УК-8.2)				
Применяет правила безопасности труда на рабочем месте (УК-8.3)				
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9)				
Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства, факторы и показатели экономического развития организаций (УК-9.1)				

Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей (УК-9.2)				
Использует финансово-экономические инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски (УК-9.3)				

Уровень подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач и выявленные недостатки в теоретической и практической подготовке обучающегося: _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Решили:

1 Признать, что обучающийся _____ выполнил и
Ф.И.О. полностью
защитил выпускную квалификационную работу с оценкой _____.

2 Присвоить _____
Ф.И.О. полностью
квалификацию «Квалификация выпускника Бакалавр»
по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»).

3 Отметить, что _____
_____

4 Особые отметки (выдать диплом с отличием, без отличия) _____
_____

5 Процедурные вопросы при проведении государственной итоговой аттестации (защита выпускной квалификационной работы) (соблюдены / не соблюдены) _____.

Председатель ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.

Секретарь ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.