

**Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника ОП ВО (компетентностная модель выпускника)
по направлению подготовки ПИШ 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
направленность (программа) «Автономные электрогенерирующие комплексы»
Типы профессиональной деятельности: научно-исследовательский, проектный**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
РПД «Иностранный язык в профессиональной деятельности» (Б1.Б.1)				
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии.	Знать: - особенности социокультурной и научно-производственной сфер стран изучаемого языка, существенные для профессиональной деятельности; - основные реалии страны изучаемого языка; - поведенческие модели носителей изучаемого языка; - особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические); - логико-композиционные, языковые особенности и специфические языковые средства изучаемого иностранного языка, отражающие нормы речевого поведения в практике межкультурного делового сотрудничества; - факты, события в производственной и научной сферах; - особенности языка конкретного направления подготовки; - специфику ведения дискуссии на иностранном языке. Уметь: - проявлять толерантность и открытость при общении; - предотвращать появление стереотипов, предубеждений по отношению к собственной и иным культурам; - пользоваться современными мультимедийными средствами; - создавать тексты в устной и письменной формах в академической/деловой и профессионально ориентированных сферах на иностранном языке,	-	
	ИУК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке.			
	ИУК-4.5. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке.			

		в т.ч. представляя достижения отечественной науки и производства; - понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты; - воздействовать на партнера с помощью различных коммуникативных стратегий, соблюдая формат профессионального межкультурного общения. Владеть: - стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры. - навыками работы с различными типами деловой документации в ходе решения академических и профессиональных задач; - навыками работы с информацией о достижениях в области российской и зарубежной науки, экономики, культуры; - навыками работы с речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы.		
РПД «Межкультурное взаимодействие в корпорациях» (Б1.Б.2)				
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели.	Знать: - основы организации и руководства работой команды, стратегические подходы для достижения поставленной цели. Уметь: - осуществлять организацию и руководство работой команды, вырабатывая командную стратегию целеполагания. Владеть: - навыками организации и руководства работой команды	-	-
	ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений.			
	ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон.	Знать: пути разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении с учетом интересов всех сторон Уметь: провести анализ конфликта и подобрать оптимальный путь его разрешения с учетом интересов всех сторон		
УК-4. Способен применять	ИУК-4.1. Устанавливает	Знать: ценности, нормы, ролевые структуры,	-	-

современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии.	коммуникативные модели основных деловых культур Уметь: вести себя в соответствии с нормами и правилами культуры Владеть: технологиями эффективных межкультурных коммуникаций в рамках профессиональной деятельности;		
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.	Знать: - основы культурологии; - социокультурные особенности основных деловых культур; - типологию социальной интеграции. Уметь: - адаптироваться к другой культуре; - налаживать межличностные отношения с представителями основных деловых культур; - конструктивно взаимодействовать с представителями основных деловых культур; противостоять тенденциям, ведущим к социальной поляризации людей. Владеть: - пониманием многообразия форм проявления культур, возможными подходами и конкретными способами их взаимодействия и взаимодополнения в современных условиях; - практиками межкультурного общения; - способами эффективной социальной регуляции межкультурного взаимодействия.	-	-
	ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.			
	ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач			
РПД «Системная инженерия» (Б1.Б.3)				
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними	Знать: - основные этапы сквозного процесса проектирования АЭС; - особенности управления требованиями конфигурации, изменениями; - процессы обеспечения качества;	-	-
	ИУК-1.4. Разрабатывает и			

действий	системно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации с применением междисциплинарного подходов	- процессы реализации НИР и ОКР; - основные этапы процесса взаимодействия с субподрядными организациями. Уметь: - анализировать сквозные процессы проектирования АЭС и управления процессами реализации НИР и ОКР; - управлять требованиями, конфигурациями, изменениями; - применять требования качества. Владеть: - навыками сквозного проектирования АЭС и управления процессами реализации НИР и ОКР; - навыками управления требованиями, конфигурацией, изменениями; - навыками управления процессом обеспечения качества; - технологиями взаимодействия с субподрядными организациями.		
РПД «Философия и методология науки в атомной энергетике» (Б1.Б.4)				
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними. ИУК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению. ИУК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. ИУК-1.4. Разрабатывает и системно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации с применением	Знать: - основополагающие методы анализа и решения задач; - принципы интерпретации и ранжирования необходимой информации; - технологию поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; - методологию работы с научными текстами, образовательные и информационные технологии, способствующие выработке самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать собственное мнение в своей профессиональной области; - основы аналитического подхода. Уметь: - использовать методы аналитического мышления при решении задач; - применять методологические знания для осуществления ранжирования и интерпретации информации; - использовать технологию поиска информации	-	-

	междисциплинарного подходов	для решения поставленной задачи по различным типам запросов;		
	ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные риски и пути их устранения.	- использовать методологию работы с научными текстами, образовательные и информационные технологии для выработки самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать собственное мнение в своей профессиональной области; - применять принципы аналитического подхода. Владеть: - технологиями практической реализации методов решения и анализа задач; - методиками определения базы, необходимой для интерпретации и ранжирования необходимой информации; - навыками поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; - технологией работы с научными текстами, образовательными и информационными контентом, способствующими выработке самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать собственное мнение в своей профессиональной области; - навыками практического применения принципов аналитического подхода.		
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания.	Знать: - современные интеллектуальные технологии оценивания своих ресурсов и их пределов; - основные понятия и направления в плане определения приоритетов профессионального роста; - способы оценки требований рынка труда и необходимого уровня компетентности для выстраивания траектории собственного профессионального роста; - методы критической оценки эффективности использования времени при решении поставленных задач; - принципы организации современного образования в плане приобретения новых знаний. Уметь:	-	-
	ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.			
	ИУК-6.3. Выбирает и реализует с использованием			

	инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков. ИУК-6.4. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учётом накопленного опыта профессиональной деятельности, изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития.	- анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное; - принимать решения в плане определения приоритетов профессионального роста; - реализовать свои профессиональные компетенции с использованием инструментов непрерывного образования; - критически оценивать эффективность использования времени при решении поставленных задач; - использовать возможности современного образования в плане приобретения новых знаний. Владеть: - навыками оценивания своих ресурсов и их пределов; - инструментальными средствами современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач; - способностью анализировать и оценивать свою компетентность для выстраивания траектории собственного профессионального роста; - навыками критической оценки эффективности использования времени при решении поставленных задач; - навыками использования возможностей современного образования в плане приобретения новых знаний.		
РПД «Управление научными проектами в атомной энергетике» (Б1.Б.5)				
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1 Формулирует на основе выявленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления. ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их	Знать: - основы проектного управления; - основы концептуального управления; - основы разработки плана реализации проекта; - способы мониторинга хода реализации проекта; - процедуры и механизмы оценки качества проекта. Уметь: - формулировать проектную задачу и способы ее решения; - формулировать цель и задачи проекта; - определять и устранять возможные риски реализации проекта; - корректировать отклонения, вносить	-	-

	применения.	дополнительные изменения в план реализации проекта; - создавать инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта. Владеть: - навыками работы с проблемными ситуациями; - навыками обоснования актуальности и значимости ожидаемых результатов проекта; - навыками планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости; - навыками распределения зон ответственности участников проекта; - навыками внедрения результатов проекта.		
	ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости.			
	ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.			
	ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.			
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования	Знать: - методы постановки целей и задач исследования (ИОПК-1.1.) - методы определения последовательность решения задач (ИОПК-1.2.) - методы формулировки критериев принятия решения (ИОПК-1.3) Уметь: - выбирать необходимый метод постановки целей и задач исследования (ИОПК-1.1.) - выбирать методы определения последовательность решения задач (ИОПК-1.2.) - представлять критерии принятия решения (ИОПК-1.3) Владеть: - навыками выбора метода постановки целей и задач исследования (ИОПК-1.1.)	-	-
	ИОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач			
	ИОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения			

		- навыками выбора методов определения последовательность решения задач (ИОПК-1.2.) - навыками представления критериев принятия решения (ИОПК-1.3)		
РПД «Дополнительные главы математики» (Б1.Б.6)				
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи ИОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов ИОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы	Знать: - методы исследования поставленной задачи (ИОПК-2.1.) - методы анализа полученных результатов (ИОПК-2.2.) - методы представления результатов выполненной работы (ИОПК-2.3) Уметь: - выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи (ИОПК-2.1.) - проводить анализ полученных результатов (ИОПК-2.2.) - представлять результаты выполненной работы (ИОПК-2.3) Владеть: - навыками выбора методов исследования для решения поставленной задачи (ИОПК-2.1.) - навыками анализа полученных результатов (ИОПК-2.2.) - навыками представления результатов выполненной работы (ИОПК-2.3)	-	-
РПД «Системы программного управления техническими объектами» (Б1.В.ОД.1)				
ПК-3. Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	ИПК-3.1. Способен разрабатывать техническое задание на проектирование автономных электрогенерирующих комплексов с применением средств автоматизации ИПК-3.2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты технических решений, находить компромиссные решения в условиях	Знать: - требования единой системы конструкторской документации (ИПК-3.1); - требования, предъявляемые к проектно-конструкторским решениям, в области автоматизации (ИПК-3.1); - новую профессиональную информацию, необходимую для работы (ИПК-3.2); - содержание технического задания на разработку средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ИПК-3.1); - способы прогнозирования свойства и поведение объектов профессиональной	20.005 С/01.7	Трудовые действия: - разработка вариантов архитектуры ИСУ; - разработка частных технических заданий на подсистемы ИСУ и виды обеспечений; Трудовые умения: - определять варианты архитектуры информационной модели ИСУ; - выбирать и оценивать варианты концепции ИСУ в соответствии с нормативными правовыми актами, технико-экономическими показателями и требованиями заказчика;

	многокритериальности и неопределенности, определять оптимальные параметры и режимы электрогенерирующих комплексов	деятельности на основе создания и анализа моделей (ИПК-4.1); - способы выбора серийные и проектирования новых объектов профессиональной деятельности (ИПК-4.2). Уметь: - определять состав системы программного управления в соответствии с техническим заданием (ИПК-3.1); - давать экспертную оценку проектно-конструкторским решениям в области автоматизации (ИПК-3.2); - формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ИПК-3.2); - прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности на основе создания и анализа моделей (ИПК-4.1); - выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности (ИПК-4.2); Владеть: - навыками использования стандартных приёмов для получения логических уравнений, описывающих алгоритм работы объекта (ИПК-3.2); - навыками экспертной оценки проектно-конструкторских решений в области автоматизации (ИПК-3.1); - способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ИПК-3.1); - способностью прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности на основе создания и анализа моделей (ИПК-4.1); - способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты	Трудовые знания: - состав и функциональное назначение элементов ИСУ; - состав и структура программно-технического комплекса ИСУ объектами электроэнергетики; - требования к информационной безопасности функционирования ИСУ; - основные требования к форматам потоков данных, видам информации и правилам описания элементов энергообъекта; - особенности проектирования АСУ ТП в соответствии с требованиями отраслевых стандартов, описывающих форматы потоков данных, виды информации и правила описания элементов энергообъекта;
--	--	--	---

		профессиональной деятельности (ИПК-4.2).		
РПД «Преобразовательная техника» (Б1.В.ОД.2)				
ПК-1. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИПК-1.1. Способен формулировать тему исследования, проблему и гипотезу исследования, выбирать методы и составлять программу исследования ИПК-1.2. Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование	Знать: - методы планирования эксперимента, основы метрологии при выполнении экспериментальных исследований устройств преобразовательной техники по заданной методике (ИПК-1.1); - основные методы проведения исследования устройств преобразовательной техники (ИПК-1.2); - основные требования на составление технического задания на разработку устройств преобразовательной техники (ИПК-3.1); - основные методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений при разработке устройств преобразовательной техники (ИПК-3.2); - известные технические решения устройств преобразовательной техники, их достоинства и недостатки (ИПК-4.1). Уметь: - составлять план проведения экспериментальных исследований устройств преобразовательной техники, и осуществлять обработку результатов экспериментов (ИПК-1.1); - самостоятельно выполнять исследования устройств преобразовательной техники (ИПК-1.2); - использовать средства автоматизации при проектировании элементов устройств преобразовательной техники (ИПК-3.1); - анализировать варианты компромиссных решений при разработке устройств преобразовательной техники (ИПК-3.2); - разрабатывать простые технические решения устройств преобразовательной техники (ИПК-4.1); Владеть: - навыками анализа и представления результатов экспериментальных исследований устройств	40.011 D/04.7	Трудовые действия: - анализ возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; Трудовые знания: - отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний; - методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных организаций.
ПК-4. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ИПК-4.1. Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение автономных электрогенерирующих комплексов, в том числе в атомной энергетике		20.005 C/01.7	Трудовые действия: - разработка частных технических заданий на подсистемы ИСУ и виды обеспечений; Трудовые умения: - определять структуру технического задания и частных технических заданий на проектирование ИСУ; - определять состав проектной документации в соответствии с определенным комплексом ИСУ; Трудовые знания: - состав и функциональное назначение элементов ИСУ; - общие технические требования к ИСУ; - передовые технические решения и технологии, используемые в проектах ИСУ; - состав и структура программно-технического комплекса ИСУ объектами электроэнергетики; - функциональное назначение уровней программно-технического комплекса ИСУ объектами электроэнергетики;

		преобразовательной техники (ИПК-1.1); - навыками проведения исследования устройств преобразовательной техники по заданной методике (ИПК-1.2); - навыками практического составления технического задания, применения средств автоматизированного проектирования элементов устройств преобразовательной техники (ИПК-3.1); - навыками определения и поиска компромиссных решений при разработке устройств преобразовательной техники (ИПК-3.2); - навыками использования стандартных средств автоматизированного проектирования узлов и компонентов устройств преобразовательной техники (ИПК-4.1).		
РПД «Компьютерное моделирование технических систем» (Б1.В.ОД.3)				
ПК-1. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИПК-1.1. Способен формулировать тему исследования, проблему и гипотезу исследования, выбирать методы и составлять программу исследования ИПК-1.3. Способен интерпретировать результаты и представлять отчет, обзор и публикации о результатах научных исследований и опытно-конструкторских работ	Знать: - математические методы анализа электромагнитных, электромеханических и электротепловых процессов; основные алгоритмы отображения процессов на основе решения различных систем уравнений (ИПК-4.1); - методы и приёмы разработки математических соотношений, представляющих функционирование объектов с различными уровнями детализации процессов (ИПК-4.1); - характеристики экспериментальных средств по точности измерений и разбросу показаний, уровни детализации процессов в объектах, анализируемых с помощью моделирования (ИПК-1.1); - критерии подобия, общие представления теории планирования эксперимента, возможности систем моделирования по интерпретации и выявлению закономерностей поведения исследуемых объектов (ИПК-1.3); - основные методы анализа электрических, магнитных и механических цепей (ИПК-4.1); - способы сопоставления теоретических и	40.011 D/04.7	Трудовые действия: - контроль реализации внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; Трудовые умения: - применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; - применять методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных предприятий;
ПК-3. Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	ИПК-3.2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты технических решений, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности, определять оптимальные	- способы сопоставления теоретических и	20.005 C/01.7	Трудовые действия: - разработка цифровой модели функционирования ИСУ; Трудовые умения: - выбирать алгоритм и способы подготовки технического задания и частных технических заданий на разработку разделов проектной и рабочей документации ИСУ в соответствии с требованиями нормативных правовых

	параметры и режимы электрогенерирующих комплексов	экспериментальных результатов с помощью таблиц, диаграмм и гистограмм (ИПК-1.3); - физические особенности исследуемых объектов электрооборудования, возможности систем моделирования (ИПК-3.2.). Уметь: - применять инструментальные средства для создания модулей моделирования и интерфейса системы моделирования (ИПК-4.1); - программировать решение дифференциальных и алгебраических уравнений с использованием освоенных инструментальных средств и языков программирования (ИПК-4.1); - планировать серии вычислительных экспериментов и выполнять в необходимом объеме экспериментальную проверку результатов моделирования (ИПК-1.1); - формировать последовательности многовариантных вычислительных экспериментов с целью оценки технико — экономической значимости нового изделия (ИПК-1.3); - готовить исходные данные и запускать программы моделирования (ИПК-4.1); - обрабатывать протоколы экспериментальных исследований, применять программные средства визуализации (ИПК-1.3); - запускать вычислительные эксперименты, представлять результаты в наглядной форме (ИПК-3.2). Владеть: - навыками формирования математических соотношений, обеспечивающих моделирование (ИПК-4.1); - навыками использования сред моделирования и программирования разрабатываемых математических соотношений моделирования (ИПК-4.1); - навыками идентификации экспериментальных объектов и постановки серий вычислительных экспериментов (ИПК-1.1); - инструментальными средствами разработки	актов; Трудовые знания: - состав и функциональное назначение элементов ИСУ; - общие технические требования к ИСУ;
--	--	--	---

		алгоритмов сопоставления и физических особенностей объектов и их технико-экономических показателей (ИПК-1.3); - навыками настройки готовых программных средств моделирования (ИПК-4.1); - программными средствами визуализации результатов натурных и вычислительных экспериментов (ИПК-1.3); - навыками работы с математическими моделями при выборе технических решений (ИПК-3.2).		
ПК-5. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-5.1 Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности.	Знать: - постановку проблем моделирования сложных систем в профессиональной области (ИПК-5.1); Уметь: - применять эффективные методики проведения экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности (ИПК-5.1). Владеть: - методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования объектов профессиональной деятельности (ИПК-5.1).	-	-
РПД «Микропроцессорные системы автономных комплексов» (Б1.В.ОД.4)				
ПК-3. Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	ИПК-3.1. Способен разрабатывать техническое задание на проектирование автономных электрогенерирующих комплексов с применением средств автоматизации ИПК-3.2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты технических решений, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности, определять оптимальные параметры и режимы	Знать: - основные требования, предъявляемые к микропроцессорным системам автономных объектов (ИПК-3.1) - основные подходы, применяемые для создания моделей микропроцессорных систем с применением симуляторов (ИПК-3.1) - типовые схемные решения, применяемые при проектировании микропроцессорных систем автономных объектов (ИПК-3.2) Уметь: - разрабатывать техническое задание для микропроцессорных систем с учетом их технических особенностей (ИПК-3.1) - разрабатывать имитационные модели микропроцессорных систем с применением симуляторов (ИПК-3.1) - разрабатывать микропроцессорные системы	20.005 С/01.7	Трудовые действия: - разработка вариантов архитектуры ИСУ; - разработка частных технических заданий на подсистемы ИСУ и виды обеспечений; Трудовые умения: - определять варианты архитектуры информационной модели ИСУ; Трудовые знания: - архитектуры ИСУ в электроэнергетике; - передовые технические решения и технологии, используемые в проектах ИСУ; - функциональное назначение уровней программно-технического комплекса ИСУ объектами электроэнергетики;

	электрогенерирующих комплексов	управления в соответствии с техническим заданием (ИПК-3.2) Владеть: - навыками разработки технического задания для микропроцессорных систем автономных объектов с применением средств автоматизации (ИПК-3.1) - навыками применения специализированных программ обеспечения (симуляторов микропроцессорных систем) (ИПК-3.1) - навыками использования стационарных программных средств для разработки программного обеспечения микропроцессорных систем (ИПК-3.2)		
РПД «Альтернативные источники электрической энергии» (Б1.В.ОД.5)				
ПК-1. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИПК-1.1. Способен формулировать тему исследования, проблему и гипотезу исследования, выбирать методы и составлять программу исследования ИПК-1.2. Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование ИПК-1.3. Способен интерпретировать результаты и представлять отчет, обзор и публикации о результатах научных исследований и опытно-конструкторских работ	Знать: - основные методы проведения исследования (ИПК-1.1) - методы теории планирования эксперимента, математической статистики, теории вероятностей, метрологии (ИПК-1.2) - способы интерпретирования результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ (ИПК-1.3) Уметь: - разрабатывать методику проведения исследования (ИПК-1.1); - составлять план проведения экспериментальных исследований (ИПК-1.2) - осуществлять обработку результатов экспериментов (ИПК-1.3) Владеть: - навыками проведения исследования (ИПК-1.1); - навыками анализа и представления результатов эксперимента (ИПК-1.2, ИПК-1.3)	40.011 D/04.7	Трудовые действия: - осуществление подготовки и представления руководству отчета о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ; Трудовые умения: - применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; Трудовые знания: - отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний;
РПД «Производство, хранение и транспорт водорода» (Б1.В.ОД.6)				
ПК-4. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ИПК-4.1. Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение автономных	Знать: - технологические процессы производства водорода (ИПК-4.1); - нормативно-правовые требования для хранения и транспортировки водорода (ИПК-4.2); - методы транспортировки водорода (ИПК-4.1);	20.005 C/01.7	Трудовые действия: - разработка предварительных проектных решений для ИСУ; - разработка требований к ИСУ и ее частям; - разработка вариантов архитектуры

	электрогенерирующих комплексов, в том числе в атомной энергетике ИПК-4.2. Способен разрабатывать проектную документацию на различных стадиях проектирования электрогенерирующих комплексов, в том числе в атомной энергетике	Уметь: - разрабатывать проектные решения (ИПК-4.2); - проектировать системы хранения и транспортировки водорода (ИПК-4.2); - оценивать безопасность объектов (ИПК-4.1); Владеть: - программными средствами для моделирования и оптимизации проектирования объектов (ИПК-4.1); - методами расчета и анализа данных (ИПК-4.2).		ИСУ; - разработка цифровой модели функционирования ИСУ; Трудовые умения: - определять структуру технического задания и частных технических заданий на проектирование ИСУ; - определять состав проектной документации в соответствии с определенным комплексом ИСУ; Трудовые знания: - передовые технические решения и технологии, используемые в проектах ИСУ; - состав и структура программно-технического комплекса ИСУ объектами электроэнергетики; - функциональное назначение уровней программно-технического комплекса ИСУ объектами электроэнергетики;
РПД «Компьютерные, сетевые и информационные технологии» (Б1.В.ОД.7)				
ПК-4. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ИПК-4.1. Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение автономных электрогенерирующих комплексов, в том числе в атомной энергетике	Знать: - методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ИПК-4.1). Уметь: - разрабатывать имитационные модели объектов профессиональной деятельности (ИПК-4.1) Владеть: - навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для имитационного моделирования (ИПК-4.1).	20.005 С/01.7	Трудовые действия: - разработка вариантов архитектуры ИСУ; - разработка цифровой модели функционирования ИСУ; Трудовые умения: - определять варианты архитектуры информационной модели ИСУ; - определять перечень требований к ИСУ в соответствии с требованиями нормативных правовых актов; Трудовые знания: - функциональное назначение уровней программно-технического комплекса ИСУ объектами электроэнергетики; - требования к информационной безопасности функционирования ИСУ; - основные требования к форматам потоков данных, видам информации и правилам описания элементов энергообъекта;

РПД «Методология научно-исследовательских разработок» (Б1.В.ОД.8)					
ПК-1. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследование, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИПК-1.2. Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование	Знать способы осуществления сбора, анализа и систематизации информации по проблеме научно-исследовательских разработок (ИПК-1.2) Уметь осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме научно-исследовательских разработок (ИПК-1.2) Владеть способами осуществления сбора, анализа и систематизации информации по проблеме научно-исследовательских разработок (ИПК-1.2)	40.011 D/04.7	Трудовые действия: - организация внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; - осуществление подготовки и представления руководству отчета о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ; Трудовые умения: - применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; Трудовые знания: - отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний; - методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных организаций.	
ПК-2. Способен проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных	ИПК-2.1. Способен анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знать возможные области применения результатов научно-исследовательских разработок (ИПК-2.1) Уметь анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских разработок (ИПК-2.1) Владеть способами применения результатов научно-исследовательских разработок (ИПК-2.1)			
РПД «Топливные элементы» (Б1.В.ОД.9)					
ПК-4. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ИПК-4.1. Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение автономных электрогенерирующих комплексов, в том числе в атомной энергетике ИПК-4.2. Способен разрабатывать проектную документацию на различных стадиях проектирования электрогенерирующих комплексов, в том числе в атомной энергетике	Знать: - основы функционирования топливных элементов (ИПК-4.1); - технологии и материалы топливных элементов (ИПК-4.1); - параметры и характеристики топливных элементов (ИПК-4.1); - основы проектирования и интеграции топливных элементов в объекты профессиональной деятельности (ИПК-4.2); - нормативные и экологические требования при эксплуатации топливных элементов (ИПК-4.2); Уметь: - проектировать объекты профессиональной деятельности с применением топливных элементов (ИПК-4.2); - разрабатывать системы управления для топливных элементов (ИПК-4.1);	20.005 C/01.7	Трудовые действия: - разработка предварительных проектных решений для ИСУ; Трудовые умения: - выбирать алгоритм и способы подготовки технического задания и частных технических заданий на разработку разделов проектной и рабочей документации ИСУ в соответствии с требованиями нормативных правовых актов; Трудовые знания: - архитектуры ИСУ в электроэнергетике; - передовые технические решения и технологии, используемые в проектах ИСУ; - состав и структура программно-технического комплекса ИСУ объектами	

		- оценивать и оптимизировать эксплуатационные характеристики (ИПК-4.1); Владеть: - методами расчета характеристик топливных элементов (ИПК-4.1); - методами проектирования объектов профессиональной деятельности с применением топливных элементов (ИПК-4.2); - методами и инструментами для испытания топливных элементов (ИПК-4.1);		электроэнергетики;
РПД «Специальные главы теории управления» (Б1.В.ДВ.1.1)				
ПК-1. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИПК-1.2. Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование	Знать: - современные методы научных исследований для исследования режимов работы оборудования объектов электроэнергетики, а также особенности конструкции, характеристики, требований к эксплуатации электромеханических установок (ИПК-1.2); Уметь: - проводить технические испытания и научные эксперименты, идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности (ИПК-1.2); Владеть: - навыками анализа результатов выполненного исследования (ИПК-1.2); - навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета схем и элементов основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики (ИПК-1.2).	40.011 D/04.7	Трудовые действия: - анализ возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; Трудовые умения: - применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; Трудовые знания: - отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний;
ПК-5. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-5.1 Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности. ИПК-5.2 Применяет	Знать: - основные принципы математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области (ИПК-5.1); - математические и информационные методы моделирования сложных систем в профессиональной области (ИПК-5.2); Уметь: - разрабатывать математическую модель с применением точных и приближенных методов (ИПК-5.1);	-	-

	цифровые технологии в профессиональной деятельности.	- работать на современной электронно-вычислительной технике с цифровыми двойниками (ИПК-5.2). Владеть: - методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности (ИПК-5.1); - современными инструментальными средствами компьютерной математики (ИПК-5.2)		
РПД «Современные системы регулирования» (Б1.В.ДВ.1.2)				
ПК-1. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИПК-1.2. Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование	Знать: - современные методы научных исследований для исследования режимов работы оборудования объектов электроэнергетики, а также особенности конструкции, характеристики, требований к эксплуатации электромеханических установок (ИПК-1.2); Уметь: - проводить технические испытания и научные эксперименты, идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности (ИПК-1.2); Владеть: - навыками анализа результатов выполненного исследования (ИПК-1.2); - методами анализа и синтеза систем управления типа "вход - выход" и "вход - выход - состояние" (ИПК-1.2).	40.011 D/04.7	Трудовые действия: - анализ возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; Трудовые умения: - применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; Трудовые знания: - отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний;
ПК-5. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-5.1 Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности. ИПК-5.2 Применяет	Знать: - постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области (ИПК-5.1); - математические и информационные методы моделирования сложных систем в профессиональной области (ИПК-5.2); Уметь: - планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности (ИПК-5.1);	-	-

	цифровые технологии в профессиональной деятельности.	- работать на современной электронно-вычислительной технике с цифровыми двойниками (ИПК-5.2). Владеть: - методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности (ИПК-5.1); - навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике (ИПК-5.2)		
РПП «Электрогенерирующие комплексы на основе водорода» (Б1.В.ДВ.2.1)				
ПК-3. Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	ИПК-3.1. Способен разрабатывать техническое задание на проектирование автономных электрогенерирующих комплексов с применением средств автоматизации ИПК-3.2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты технических решений, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности, определять оптимальные параметры и режимы электрогенерирующих комплексов	Знать: - принципы работы электрогенерирующих комплексов на основе водорода (ИПК-4.1); - основные компоненты электрогенерирующих комплексов на основе водорода (ИПК-3.1); - технические параметры и характеристики электрогенерирующих комплексов на основе водорода (ИПК-4.1); - методы интеграции и взаимодействия компонентов электрогенерирующих комплексов на основе водорода (ИПК-4.2); Уметь: - разрабатывать схемы интеграции различных источников энергии (ИПК-4.1); - оценивать энергетические потребности и баланс нагрузки (ИПК-3.1); - решать задачи энергоэффективности и устойчивости системы (ИПК-3.2); - проектировать электрогенерирующих комплексов на основе водорода (ИПК-4.2);	20.005 С/01.7	Трудовые действия: - разработка требований к ИСУ и ее частям; - разработка вариантов архитектуры ИСУ; Трудовые умения: - выбирать и оценивать варианты концепции ИСУ в соответствии с нормативными правовыми актами, технико-экономическими показателями и требованиями заказчика; Трудовые знания: - общие технические требования к ИСУ; - передовые технические решения и технологии, используемые в проектах ИСУ; - состав и структура программно-технического комплекса ИСУ объектами электроэнергетики;
ПК-4. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ИПК-4.1. Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение автономных электрогенерирующих комплексов, в том числе в атомной энергетике ИПК-4.2. Способен разрабатывать проектную	Владеть: - методами проектирования электрогенерирующих комплексов на основе водорода (ИПК-3.2, ИПК-4.2); - методами управления и мониторинга электрогенерирующих комплексов на основе водорода (ИПК-4.1); - методами диагностики электрогенерирующих комплексов на основе водорода (ИПК-3.1);		

	документацию на различных стадиях проектирования электрогенерирующих комплексов, в том числе в атомной энергетике			
РПП «Автономные энергоустановки и системы» (Б1.В.ДВ.2.2)				
ПК-3. Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	ИПК-3.1. Способен разрабатывать техническое задание на проектирование автономных электрогенерирующих комплексов с применением средств автоматизации ИПК-3.2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты технических решений, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности, определять оптимальные параметры и режимы электрогенерирующих комплексов	Знать: - принципы работы автономных источников энергии (ИПК-4.1); - основные компоненты автономных систем (ИПК-3.1); - технические параметры и характеристики автономных систем (ИПК-4.1); - методы интеграции и взаимодействия компонентов автономных систем (ИПК-4.2); Уметь: - разрабатывать схемы интеграции различных источников энергии (ИПК-4.1); - оценивать энергетические потребности и баланс нагрузки (ИПК-3.1); - решать задачи энергоэффективности и устойчивости системы (ИПК-3.2); - проектировать автономные энергетические системы (ИПК-4.2); Владеть: - методами проектирования автономных систем (ИПК-3.2, ИПК-4.2); - методами управления и мониторинга автономных систем (ИПК-4.1); - методами диагностики автономных энергетических установок (ИПК-3.1);	20.005 С/01.7	Трудовые действия: - разработка требований к ИСУ и ее частям; - разработка вариантов архитектуры ИСУ; Трудовые умения: - выбирать и оценивать варианты концепции ИСУ в соответствии с нормативными правовыми актами, технико-экономическими показателями и требованиями заказчика; Трудовые знания: - общие технические требования к ИСУ; - передовые технические решения и технологии, используемые в проектах ИСУ; - состав и структура программно-технического комплекса ИСУ объектами электроэнергетики;
ПК-4. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ИПК-4.1. Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение автономных электрогенерирующих комплексов, в том числе в атомной энергетике ИПК-4.2. Способен разрабатывать проектную документацию на различных стадиях проектирования электрогенерирующих комплексов, в том числе в атомной энергетике			

РПД «Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы» (Б2.У.1)				
ПК-1. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИПК-1.1. Способен формулировать тему исследования, проблему и гипотезу исследования, выбирать методы и составлять программу исследования ИПК-1.2. Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование	Знать: - методы теории планирования эксперимента (ИПК-1.1); - методы анализа научно-технической информации (ИПК-1.2); Уметь: - составлять план проведения экспериментальных исследований (ИПК-1.1); - осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования (ИПК-1.2); Владеть: - навыками анализа результатов эксперимента (ИПК-1.1.); - навыками сбора, анализа и систематизации информации по проблеме исследования (ИПК-1.2);	40.011 D/04.7	Трудовые действия: - анализ возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; - организация внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; Трудовые умения: - применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; Трудовые знания: - отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров	Знать: - нормы русского языка и требования к оформлению технического задания на научно-исследовательские работы (ИУК-4.2); Уметь: - использовать нормы русского языка при оформлении технического задания на научно-исследовательские работы (ИУК-4.2); Владеть: - навыками составления и оформления технического задания на научно-исследовательские работы (ИУК-4.2);	-	-
РПД «Научно-исследовательская работа» (Б2.П.1- Б2.П.3)				
ПК-1. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИПК-1.2. Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование ИПК-1.3. Способен интерпретировать результаты и представлять отчет, обзор и публикации о	Знать: - основные методы интерпретации исследования (ИПК-1.3); - методы оценки рисков при разработке новых технологий, электроэнергетических объектов и электротехнических изделий (ИПК-1.2); - методы экспертной оценки проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ИПК-2.1, ИПК-2.2).	40.011 D/04.7	Трудовые действия: - обеспечение научного руководства практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ; - контроль реализации внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; Трудовые умения: - применять актуальную нормативную

	результатах научных исследований и опытно-конструкторских работ	Уметь: - осуществлять обработку результатов экспериментов (ИПК-1.3); - разрабатывать методику проведения исследования (ИПК-1.2); - определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, электроэнергетических объектов и электротехнических изделий (ИПК-1.2); - использовать отечественный и зарубежный опыт при выполнении научно-исследовательских работ (ИПК-1.2); - использовать современные подходы и программное обеспечение для экспертизы предлагаемых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ИПК-2.1, ИПК-2.2). Владеть: - навыками представления результатов эксперимента (ИПК-1.3); - навыками оценки рисков и разработки мер по обеспечению безопасности новых технологий, электроэнергетических объектов и электротехнических изделий (ИПК-1.2); - навыками проведения патентных исследований по отечественным и зарубежным источникам (ИПК-2.1, ИПК-2.2); - практическими навыками оценки проектно-конструкторских решений и новых технологических решений в области электроэнергетики и электротехники (ИПК-2.1, ИПК-2.2)		документацию в соответствующей области знаний; - применять методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных предприятий; Трудовые знания: - отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний; - основы экономики, организации производства, труда и управления организаций; - методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных организаций
ПК-2. Способен проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных	ИПК-2.1. Способен анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ИПК-2.2. Способен применять актуальную нормативную документацию и методы разработки информационных, объектных, документных моделей			
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров	Знать: - нормы русского языка и требования к оформлению отчетов о научно-исследовательских работах (ИУК-4.2); Уметь: - использовать нормы русского языка при оформлении отчетов о научно-исследовательских работах (ИУК-4.2); Владеть:		

		- навыками составления и оформления отчетов о научно-исследовательских работах (ИУК-4.2);		
РПД «Проектная практика» (Б2.П.4- Б2.П.5)				
ПК-3. Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	ИПК-3.1. Способен разрабатывать техническое задание на проектирование автономных электрогенерирующих комплексов с применением средств автоматизации ИПК-3.2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты технических решений, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности, определять оптимальные параметры и режимы электрогенерирующих комплексов	Знать: – основные требования на составление технического задания эскизного проекта (ИПК-3.1); – основные методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ИПК-3.2); – методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ИПК-4.1); – известные конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов (ИПК-4.1); – требования, предъявляемые стандартами, к проектам электроэнергетических и электротехнических систем (ИПК-4.2); – основные технические показатели, применяемые для обоснования технических решений в области электроэнергетики и электротехники (ИПК-4.2). Уметь: – использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ИПК-3.1); – анализировать варианты компромиссных решений, разработки и поиска компромиссных решений (ИПК-3.2); – разрабатывать имитационные модели объектов профессиональной деятельности (ИПК-4.1); – разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов в соответствии с техническим заданием (ИПК-4.1); – разрабатывать стратегию управления проектами электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения (ИПК-4.2); – обосновывать принятие конкретного	20.005 С/01.7	Трудовые действия: - разработка предварительных проектных решений для ИСУ; - разработка требований к ИСУ и ее частям; - разработка вариантов архитектуры ИСУ; - разработка цифровой модели функционирования ИСУ; - разработка частных технических заданий на подсистемы ИСУ и виды обеспечений; Трудовые умения: - определять варианты архитектуры информационной модели ИСУ; - выбирать и оценивать варианты концепции ИСУ в соответствии с нормативными правовыми актами, технико-экономическими показателями и требованиями заказчика; - определять перечень требований к ИСУ в соответствии с требованиями нормативных правовых актов; - определять структуру технического задания и частных технических заданий на проектирование ИСУ; - определять состав проектной документации в соответствии с определенным комплексом ИСУ; - выбирать алгоритм и способы подготовки технического задания и частных технических заданий на разработку разделов проектной и рабочей документации ИСУ в соответствии с требованиями нормативных правовых актов; Трудовые знания: - состав и функциональное назначение элементов ИСУ;
ПК-4. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ИПК-4.1. Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение автономных электрогенерирующих комплексов, в том числе в атомной энергетике ИПК-4.2. Способен разрабатывать проектную документацию на различных стадиях проектирования электрогенерирующих комплексов, в том числе в атомной энергетике			

		технического решения (ИПК-4.2). Владеть: – навыками практического составления технического задания, применения средств автоматизированного проектирования (ИПК-3.1); – навыками разработки и поиска компромиссных решений (ИПК-3.2); – навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для имитационного моделирования (ИПК-4.1); – навыками использования стандартных средств автоматизированного проектирования компонентов электроэнергетических и электротехнических систем (ИПК-4.1); – практическими навыками составления технико-экономического обоснования проектов в области электроэнергетики и электротехники (ИПК-4.2)		- общие технические требования к ИСУ; - требования нормативных правовых актов к структуре, подготовке и оформлению технического задания на проектирование ИСУ; - порядок разработки и критерии выбора вариантов концепции ИСУ; - архитектуры ИСУ в электроэнергетике; - передовые технические решения и технологии, используемые в проектах ИСУ; - состав и структура программно-технического комплекса ИСУ объектами электроэнергетики; - функциональное назначение уровней программно-технического комплекса ИСУ объектами электроэнергетики; - требования к информационной безопасности функционирования ИСУ; - основные требования к форматам потоков данных, видам информации и правилам описания элементов энергообъекта; - особенности проектирования АСУ ТП в соответствии с требованиями отраслевых стандартов, описывающих форматы потоков данных, виды информации и правила описания элементов энергообъекта; - требования нормативных правовых актов к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок;
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального	ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров	Знать: - нормы русского языка и требования к оформлению отчетов о проектно-конструкторских работах (ИУК-4.2); Уметь: - использовать нормы русского языка при	-	-

взаимодействия		оформлении отчетов о проектно-конструкторских работах (ИУК-4.2); Владеть: - навыками составления и оформления отчетов о проектно-конструкторских работах (ИУК-4.2);		
РПД «Преддипломная практика» (Б2.П.6)				
ПК-1. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИПК-1.1. Способен формулировать тему исследования, проблему и гипотезу исследования, выбирать методы и составлять программу исследования ИПК-1.2. Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование ИПК-1.3. Способен интерпретировать результаты и представлять отчет, обзор и публикации о результатах научных исследований и опытно-конструкторских работ	Знать: - методы теории планирования эксперимента, математической статистики, метрологии (ИПК-1.1); - методы анализа, сбора и интерпретации научно-технической информации (ИПК-1,1, 1.2, 1.3); - требования к формам представления результатов исследований (ИПК-1.3) - требования нормативной документации и методы экспертной оценки проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ИПК-2.1, ИПК-2.2); - основные требования на составление конструкторской документации (ИПК-3.1); - основные методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности (ИПК-3.2); - методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ИПК-4.1); - известные конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов, их достоинства и недостатки (ИПК-4.1); - требования, предъявляемые стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами к проектам электроэнергетических и электротехнических систем (ИПК-4.2); - основные технические и технико-экономические показатели, применяемые для обоснования технических решений в области электроэнергетики и электротехники (ИПК-4.2).	40.011 D/04.7	Трудовые действия: - организация внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; Трудовые умения: - применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; Трудовые знания: - отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний;
ПК-2. Способен проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных	ИПК-2.1. Способен анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ИПК-2.2. Способен применять актуальную нормативную документацию и методы разработки информационных, объектных, документных моделей			
ПК-3. Способен формулировать технические	ИПК-3.1. Способен разрабатывать техническое		20.005 C/01.7	Трудовые действия: - разработка предварительных проектных

задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	задание на проектирование автономных электрогенерирующих комплексов с применением средств автоматизации ИПК-3.2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты технических решений, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности, определять оптимальные параметры и режимы электрогенерирующих комплексов	Уметь: - составлять план, разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и осуществлять обработку результатов экспериментов (ИПК-1.1, 1.2, 1.3); - использовать отечественный и зарубежный опыт в своей профессиональной деятельности (ИПК-1.3); - использовать современные подходы и программное обеспечение для экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ИПК-2.1, ИПК-2.2); - использовать средства автоматизации при проектировании объектов профессиональной деятельности (ИПК-3.1); - анализировать варианты компромиссных решений, разработки и поиска компромиссных решений при проектировании объектов профессиональной деятельности (ИПК-3.2); - разрабатывать компьютерные модели объектов профессиональной деятельности (ИПК-4.1); - разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов в соответствии с техническим заданием (ИПК-4.1); - обосновывать принятие конкретного технического решения при проектировании объектов профессиональной деятельности (ИПК-4.2). Владеть: - навыками анализа и представления результатов эксперимента (ИПК-1.1, ИПК-1.3); - навыками проведения исследования по заданной методике (ИПК-1.1); - навыками сбора, анализа и систематизации информации по проблеме исследования и проводить исследование (ИПК-1.2); - практическими навыками оценки проектно-конструкторских решений и новых технологических решений в области электроэнергетики и электротехники (ИПК-2.1,	решений для ИСУ; - разработка требований к ИСУ и ее частям; - разработка вариантов архитектуры ИСУ; - разработка цифровой модели функционирования ИСУ; - разработка частных технических заданий на подсистемы ИСУ и виды обеспечений; Трудовые умения: - определять варианты архитектуры информационной модели ИСУ; - выбирать и оценивать варианты концепции ИСУ в соответствии с нормативными правовыми актами, технико-экономическими показателями и требованиями заказчика; - определять перечень требований к ИСУ в соответствии с требованиями нормативных правовых актов; - определять структуру технического задания и частных технических заданий на проектирование ИСУ; - определять состав проектной документации в соответствии с определенным комплексом ИСУ; - выбирать алгоритм и способы подготовки технического задания и частных технических заданий на разработку разделов проектной и рабочей документации ИСУ в соответствии с требованиями нормативных правовых актов; Трудовые знания: - состав и функциональное назначение элементов ИСУ; - общие технические требования к ИСУ; - требования нормативных правовых актов к структуре, подготовке и оформлению технического задания на проектирование ИСУ;
ПК-4. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ИПК-4.1. Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение автономных электрогенерирующих комплексов, в том числе в атомной энергетике ИПК-4.2. Способен разрабатывать проектную документацию на различных стадиях проектирования электрогенерирующих комплексов, в том числе в атомной энергетике	Владеть: - навыками анализа и представления результатов эксперимента (ИПК-1.1, ИПК-1.3); - навыками проведения исследования по заданной методике (ИПК-1.1); - навыками сбора, анализа и систематизации информации по проблеме исследования и проводить исследование (ИПК-1.2); - практическими навыками оценки проектно-конструкторских решений и новых технологических решений в области электроэнергетики и электротехники (ИПК-2.1,	

		ИПК-2.2); - навыками практического составления технического задания, применения средств автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности (ИПК-3.1); - навыками разработки и поиска компромиссных решений на различных стадиях проектирования объектов профессиональной деятельности (ИПК-3.2); - навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для имитационного моделирования объектов профессиональной деятельности (ИПК-4.1); - навыками использования стандартных средств автоматизированного проектирования электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов (ИПК-4.1); - навыками управления проектами электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения (ИПК-4.2); - практическими навыками составления проектной документации на различных стадиях проектирования объектов профессиональной деятельности (ИПК-4.2).		- порядок разработки и критерии выбора вариантов концепции ИСУ; - архитектуры ИСУ в электроэнергетике; - передовые технические решения и технологии, используемые в проектах ИСУ; - состав и структура программно-технического комплекса ИСУ объектами электроэнергетики; - функциональное назначение уровней программно-технического комплекса ИСУ объектами электроэнергетики; - требования к информационной безопасности функционирования ИСУ; - основные требования к форматам потоков данных, видам информации и правилам описания элементов энергообъекта; - особенности проектирования АСУ ТП в соответствии с требованиями отраслевых стандартов, описывающих форматы потоков данных, виды информации и правила описания элементов энергообъекта; - требования нормативных правовых актов к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок;
ПК-5 Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-5.1 Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности. ИПК-5.2 Применяет цифровые технологии в	Знать: - особенности математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области (ИПК-5.1); - математические и информационные методы моделирования сложных систем объектов профессиональной деятельности (ИПК-5.2); Уметь: - анализировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности (ИПК-5.1); - проектировать на современной электронно-	-	-

	профессиональной деятельности.	вычислительной технике цифровых двойников объектов профессиональной деятельности (ИПК-5.2). Владеть: - методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования объектов (ИПК-5.1); - навыками разработки цифровых двойников на современной вычислительной технике (ИПК-5.2)		
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат.	Знать: - нормы русского языка и требования к оформлению отчетов о опытно-конструкторских работах (ИУК-4.2, 4.4); Уметь: - использовать нормы русского языка при оформлении отчетов о опытно -конструкторских работах (ИУК-4.2, 4.4); Владеть: - навыками составления и оформления отчетов о опытно -конструкторских работах (ИУК-4.2, 4.4);	-	-
ФТД.1 «Теория современного автоматизированного электропривода»				
ПК-1. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИПК-1.1. Способен формулировать тему исследования, проблему и гипотезу исследования, выбирать методы и составлять программу исследования ИПК-1.3. Способен интерпретировать результаты и представлять отчет, обзор и публикации о результатах научных исследований и опытно-конструкторских работ	Знать: - методы теории планирования эксперимента (ИПК-1.1); - основные методы проведения исследования (ИПК-1.1); - методы экспертной оценки проектно-конструкторских и технологических решений (ИПК-1.3); - методы создания моделей элементов и систем автоматизированного электропривода (ИПК-1.1). Уметь: - составлять план проведения исследований (ИПК-1.1); - разрабатывать методику проведения исследования (ИПК-1.1); - использовать современные подходы экспертизы проектно-конструкторских и технологических	40.011 D/04.7	Трудовые действия: - анализ возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; Трудовые умения: - применять методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных предприятий; Трудовые знания: - отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний; - методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных организаций.

		решений (ИПК-1.3); - разрабатывать имитационные модели объектов профессиональной деятельности (ИПК-1.1). Владеть: - навыками анализа и представления результатов работы (ИПК-1.3); - навыками разработки программы исследования (ИПК-1.1); - навыками разработки математических и имитационных моделей элементов и систем автоматизированного электропривода (ИПК-1.1).		
--	--	--	--	--

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

1. Тип профессиональной деятельности– научно-исследовательский

Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС)

40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ)

D Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний

Код и наименование трудовой функции (ТФ)

D/04.7 «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ»

2. Тип профессиональной деятельности – проектный

Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС)

20.005 Работник по проектированию интеллектуальных систем управления в электроэнергетике

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ)

C Организация разработки и выпуска проектной документации ИСУ в электроэнергетике

Код и наименование трудовой функции (ТФ)

C/01.7 «Разработка концепции и технического задания на проектирование ИСУ объектами электроэнергетики»