**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

**Формирование индикаторов освоения профессиональных компетенций для ОПОП ВО**

**по направлению 27.04.03 «Системный анализ и управление», магистерская программа**

**«Информационно-управляющие системыжелезнодорожной автоматики и телемеханики»**

| **Индекс** | **Наименование** | **Индикаторы освоения компетенции** |
| --- | --- | --- |
| **Блок 1. Дисциплины** | | |
| **Обязательная часть** | | |
| Б1.О.1 | Фундаментальные проблемы и задачи в технических системах | **ОПК-1.1.1. Знает** современные проблемы естествознания и их связь с системным анализом  **ОПК-5.1.1. Знает** актуальные задачи в области науки, техники и технологии  **ОПК-5.1.3. Знает** нормативно-правовую базу в области интеллектуальной собственности и защиты информации  **ОПК-8.1.1. Знает** организацию проведения научного исследования  **ОПК-1.2.1. Умеет**выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах  **ОПК-5.2.1. Умеет** анализировать результаты решения задачи в области развития науки, техники и технологии, полученные другими авторами  **ОПК-8.2.1. Умеет** осуществлять обоснованный выбор известных методов решения содержательных и математических задач исследований  **ОПК-1.3.1. Владеет**методикой анализа естественно-научной сущности проблем управления в технических системах  **ОПК-5.3.2. Владеет** общей культурой использования научных результатов, полученных другими авторами, в том числе культурой цитирования работ других авторов в своих публикациях, в соответствии с действующими законодательными нормами в области интеллектуальной собственности  **ОПК-8.3.1. Владеет**методикой планирования, проведения и представления результатов научных исследований в области системного анализа и управления |
| Б1.О.2 | Теория автоматического управления в технических системах | **ОПК-2.1.1. Знает**проблематику управления и принятия решений в технических системах  **ОПК-2.1.2. Знает** теорию управления, в том числе группами и ресурсами  **ОПК-3.1.1. Знает** методы решения задач системного анализа и управления в технических системах  **ОПК-6.1.2. Знает** основные понятия и методы математического, функционального и системного анализа применительно к задачам управления  **ОПК-7.1.1. Знает** методы автоматического управления сложными объектами  **ОПК-9.1.1. Знает** методы анализа устойчивости и адаптивности систем  **ОПК-9.1.2. Знает** методы декомпозиции, агрегирования и координации крупномасштабных систем оптимального, адаптивного и робастного управления  **ОПК-2.2.1. Умеет** формулировать системные задачи в технических системах  **ОПК-2.2.2. Умеет** обосновывать методы решения системных задач в технических системах  **ОПК-3.2.1. Умеет** выбирать известные современной науке методы решения задач системного анализа и управления  **ОПК-6.2.1. Умеет**разрабатывать модели процессов, в том числе бизнес-процессов, и объектов для их исследования  **ОПК-7.2.1. Умеет** разрабатывать алгоритмы решения задач  автоматического управления сложными объектами  **ОПК-9.2.1. Умеет** проектировать системы управления сложными многосвязными системами  **ОПК-6.3.1. Владеет** методикой математического, функционального и системного анализа при решении задач моделирования и автоматического управления техническими объектами  **ОПК-9.3.1. Владеет** методологией разработки инструментов системного анализа для управления техническими объектами |
| Б1.О.3 | Математическое моделирование | **ОПК-6.1.1. Знает** методы математического моделирования сложных систем  **ОПК-6.1.2. Знает** основные понятия и методы математического, функционального и системного анализа применительно к задачам управления  **ОПК-6.2.1. Умеет**разрабатывать модели процессов, в том числе бизнес-процессов, и объектов для их исследования  **ОПК-6.3.1. Владеет** методикой математического, функционального и системного анализа при решении задач моделирования и автоматического управления техническими объектами |
| Б1.О.4 | Психология в профессиональной деятельности | **УК-6.1.1. Знает** методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения  **УК-6.2.1. Умеет** решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности  **УК-6.3.1. Владеет** методикой самооценки и самоконтроля; методами, позволяющими улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности |
| Б1.О.5 | Менеджмент качества | **ОПК-4.1.1. Знает** методы оценки эффективности и качества технических систем  **ОПК-4.2.1. Умеет** осуществлять обоснованный выбор методов оценки эффективности и качества технических систем  **ОПК-4.3.1. Владеет** методологией оценки эффективности и качества технических систем |
| Б1.О.6 | Теория систем и системный анализ | **УК-1.1.1. Знает** методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации  **ОПК-2.1.1. Знает** проблематику управления и принятия решений в технических системах  **ОПК-2.1.2. Знает** теорию управления, в том числе группами и ресурсами  **ОПК-3.1.1. Знает** методы решения задач системного анализа и управления в технических системах  **ОПК-5.1.2. Знает** методы системного анализа и управления, используемые для решения задач в области науки, техники и технологии  **УК-1.2.1. Умеет** применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации  **ОПК-2.2.1. Умеет** формулировать системные задачи в технических системах  **ОПК-2.2.2. Умеет** обосновывать методы решения системных задач в технических системах  **ОПК-3.2.1. Умеет** выбирать известные современной науке методы решения задач системного анализа и управления  **ОПК-5.3.1. Владеет** методологией решения задач системного анализа и управления в области развития науки, техники и технологии |
| Б1.О.7 | Деловой и технический английский язык | **УК-4.1.1. Знает** правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия  **УК-5.1.1. Знает** закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.  **УК-4.2.1. Умеет** применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия  **УК-5.2.1. Умеет** понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия |
| **Часть, формируемая участниками образовательных отношений** | | |
| Б1.В.1 | Перегонные системы автоматики и телемеханики (КП) | **ПК-2.1.1. Знает** методы и принципы построения устройств и систем управления движением поездов  **ПК-2.1.2. Знает** характерные виды и причины нарушений исправного и работоспособного состояния устройств и систем ЖАТ и способы их предупреждения и устранения  **ПК-2.2.1. Умеет** составлять чертежи, проектную документацию, электрические схемы устройств и систем ЖАТ  **ПК-1.3.2 Владеет** методологией проектирования технической документации систем железнодорожной автоматики и телемеханики  **ПК-2.3.1 Владеет** методикой поиска отказов в схемах станционных и перегонных систем железнодорожной автоматики и телемеханики  **ПК-2.3.2. Имеет навыки** анализа и разработки проектной документации устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики |
| Б1.В.2 | Станционные системы автоматики и телемеханики (КП) | **ПК-2.1.1. Знает** методы и принципы построения устройств и систем управления движением поездов  **ПК-2.1.2. Знает** характерные виды и причины нарушений исправного и работоспособного состояния устройств и систем ЖАТ и способы их предупреждения и устранения  **ПК-2.2.1. Умеет** составлять чертежи, проектную документацию, электрические схемы устройств и систем ЖАТ  **ПК-1.3.2 Владеет** методологией проектирования технической документации систем железнодорожной автоматики и телемеханики  **ПК-2.3.1 Владеет** методикой поиска отказов в схемах станционных и перегонных систем железнодорожной автоматики и телемеханики  **ПК-2.3.2. Имеет навыки** анализа и разработки проектной документации устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики |
| Б1.В.3 | Эксплуатационные основы автоматики и телемеханики (КП) | **ПК-2.1.1. Знает** методы и принципы построения устройств и систем управления движением поездов  **ПК-2.2.1. Умеет** составлять чертежи, проектную документацию, электрические схемы устройств и систем ЖАТ  **ПК-1.3.2 Владеет** методологией проектирования технической документации систем железнодорожной автоматики и телемеханики  **ПК-2.3.2. Имеет навыки** анализа и разработки проектной документации устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики |
| Б1.В.4 | Системные компоненты ЖАТ | **ПК-1.1.1. Знает** нормативные, технические, руководящие, правовые документы в части разработки, проектирования, внедрения устройств и систем ЖАТ  **ПК-1.1.2. Знает** элементную базу для разработки устройств и систем ЖАТ  **ПК-1.2.3. Умеет** оценивать техническое состояние устройств железнодорожной автоматики и телемеханики  **ПК-1.3.3. Владеет** методикой измерения параметров устройств железнодорожной автоматики и телемеханики |
| Б1.В.5 | Системный анализ информационных комплексов | **УК-1.1.1. Знает** методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации  **ПК-3.1.1. Знает** особенности информационногообеспечения автоматизированных систем управления  **ПК-3.1.6. Знает** методы и приемы формализации задач  **ПК-3.1.7. Знает** стандарты информационной безопасности и защиты данных, методы их верификации  **ПК-3.1.8. Знает** функциональные возможности АСУТП и порядок работы в них  **ПК-3.2.6. Умеет** разрабатывать концепцию АСУТП и план создания и внедрения |
| Б1.В.6 | Основы разработки информационно-управляющих систем ЖАТ | **ПК-1.1.1. Знает** нормативные, технические, руководящие, правовые документы в части разработки, проектирования, внедрения устройств и систем ЖАТ  **ПК-1.1.2. Знает** элементную базу для разработки устройств и систем ЖАТ  **ПК-1.1.3. Знает** автоматизированные системы и информационно-коммуникационные технологии, применяемые в системах обеспечения движения поездов  **ПК-1.2.1. Умеет** работать со специализированным программным обеспечением при разработке и проектировании систем обеспечения движения поездов  **ПК-1.2.2. Умеет** производить расчет и анализ надежности и безопасности технических решений  **ПК-1.3.1 Владеет** методологией разработки программ управления устройствами железнодорожной автоматики и телемеханики |
| Б1.В.7 | Менеджмент в профессиональной деятельности | **УК-3.1.1. Знает** методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.  **УК-3.2.1. Умеет** разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели  **ПК-3.2.2. Умеет** вести документацию проекта  **ПК-3.2.3. Умеет** планировать деятельность рабочего коллектива в процессе разработки и поддержки АСУТП |
| **Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1** | | |
| Б1.В.ДВ.1.1 | Управление жизненным циклом информационных систем | **УК-2.1.1. Знает** этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами  **УК-2.2.2. Умеет** разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  **ПК-3.1.3. Знает** основные программные средства, поддерживающие управление технологическими процессами  **ПК-3.2.1. Умеет** строить и модифицировать информационные модели данных для АСУТП  **ПК-3.2.2. Умеет** вести документацию проекта  **ПК-3.2.3. Умеет** планировать деятельность рабочего коллектива в процессе разработки и поддержки АСУТП  **ПК-3.2.4. Умеет** планировать мероприятия по обеспечению надежности и защищенности АСУТП  **ПК-3.2.5. Умеет** управлять выполнением плана работ по эксплуатации АСУТП  **ПК-3.2.6. Умеет** разрабатывать концепцию АСУТП и план создания и внедрения  **ПК-3.3.1. Владеет** методикой применения прикладных программ управления проектами |
| Б1.В.ДВ.1.1 | Технологии проектирования и разработки ИС | **УК-2.1.1. Знает** этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами  **УК-2.2.2. Умеет** разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  **ПК-3.1.3. Знает** основные программные средства, поддерживающие управление технологическими процессами  **ПК-3.2.1. Умеет** строить и модифицировать информационные модели данных для АСУТП  **ПК-3.2.2. Умеет** вести документацию проекта  **ПК-3.2.3. Умеет** планировать деятельность рабочего коллектива в процессе разработки и поддержки АСУТП  **ПК-3.2.4. Умеет** планировать мероприятия по обеспечению надежности и защищенности АСУТП  **ПК-3.2.5. Умеет** управлять выполнением плана работ по эксплуатации АСУТП  **ПК-3.2.6. Умеет** разрабатывать концепцию АСУТП и план создания и внедрения  **ПК-3.3.1. Владеет** методикой применения прикладных программ управления проектами |
| **Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2** | | |
| Б1.В.ДВ.2.1 | Информационная безопасность информационных комплексов | **ПК-3.1.4. Знает** основы обеспечения информационной безопасности и защиты информации  **ПК-3.1.5. Знает** требования законодательства РФ в профессиональной области  **ПК-3.1.7. Знает** стандарты информационной безопасности и защиты данных, методы их верификации  **ПК-3.2.7. Умеет** разрабатывать и проводить мероприятия по защите и обеспечению надежности данных АСУП  **ПК-3.3.2.Владеет** методикойпланирования и контроля выполнения мероприятий по защите данных АСУТП |
| Б1.В.ДВ.2.2 | Защита информации в АСУ | **ПК-3.1.4. Знает** основы обеспечения информационной безопасности и защиты информации  **ПК-3.1.5. Знает** требования законодательства РФ в профессиональной области  **ПК-3.1.7. Знает** стандарты информационной безопасности и защиты данных, методы их верификации  **ПК-3.2.7. Умеет** разрабатывать и проводить мероприятия по защите и обеспечению надежности данных АСУП  **ПК-3.3.2.Владеет** методикойпланирования и контроля выполнения мероприятий по защите данных АСУТП |
| **Блок 2. Практики** | | |
| **Обязательная часть** | | |
| Б2.У.О.1 | Ознакомительная практика | **ОПК-2.3.1. Имеет** навыки применения методов решения системных задач в технических системах  **ОПК-3.3.1. Имеет** навыки поиска и анализа современных достижений науки и техники в области системного анализа и управления  **ОПК-4.3.2. Имеет** навыки практического применения методов системного анализа и управления для оценки эффективности и качества технических систем |
| Б2.П.О.1 | Научно-исследовательская работа | **ОПК-8.2.1. Умеет** осуществлять обоснованный выбор известных методов решения содержательных и математических задач исследований  **ОПК-6.3.1. Имеет** навыки использования программных средств математического моделирования сложных систем при решении задач системного анализа и управления  **ОПК-6.3.2. Владеет** технологиями формализации исследовательских задач с помощью методов математического анализа  **ОПК-7.3.1. Имеет** навыки программной реализации алгоритмов автоматического управления сложными объектами  **ОПК-8.3.1. Владеет**навыками планирования, проведения и представления результатов научных исследований в области системного анализа и управления  **ОПК-9.3.2. Имеет** навыки практической реализации новых или усовершенствованных методов системного анализа для адаптивного и робастного управления техническими объектами в условиях регулярной и хаотической динамики |
| **Часть, формируемая участниками образовательных отношений** | | |
| Б2.П.В.1 | Научно-исследовательская работа | **УК-1.3.1. Владеет** методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий  **УК-2.3.1 Владеет** методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта  **УК-3.3.1. Владеет** умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом  **ПК-1.3.4. Имеет навыки** анализа и разработки компьютерных программ и моделей |
| Б2.П.В.2 | Производственно-технологическая практика | **ПК-3.3.3. Имеет** навыкиразработки и проведения мероприятий по защите и обеспечению надежности данных АСУТП  **ПК-3.3.4. Имеет** навыкиведения информационных баз данных АСУТП  **ПК-3.3.5.Имеет** навыкиконтроля результатов опытной эксплуатации и ведения документации  **ПК-3.3.6.Имеет** навыкиоценки эффективности эксплуатации АСУТП |
| Б2.П.В.3 | Преддипломная практика | **УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий  **УК-2.** Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  **УК-3.** Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели  **УК-4.** Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия  **УК-5.** Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия  **УК-6.** Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки  **ОПК-1.** Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе ранее приобретенных знаний  **ОПК-2.** Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения  **ОПК-3.** Способен решать задачи системного анализа и управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники  **ОПК-4.**Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления  **ОПК-5.** Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии, применяя современные методы системного анализа и управления с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности  **ОПК-6.** Способен применять методы математического, функционального и системного анализа для решения задач моделирования, исследования и синтеза автоматического управления техническими объектами  **ОПК-7**Способен выбирать методы и разрабатывать на их основе алгоритмы и программы для решения задач автоматического управления сложными объектами  **ОПК-8.** Способен формулировать содержательные и математические задачи исследований, системно анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований  **ОПК-9.**Способен разрабатывать новые и модифицировать существующие методы системного анализа для адаптивного и робастного управления техническими объектами в условиях регулярной и хаотической динамики  **ПК-1.** Разработка и проектирование устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики  **ПК-2.** Эксплуатация устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики  **ПК-3.** [Разработка информационного обеспечения и эксплуатацияавтоматизированных](https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-trudovyh-funkcij/index.php?ELEMENT_ID=52853&CODE=52853) систем управления технологическими процессами |
| **Блок 3. Государственная итоговая аттестация** | | |
| **Обязательная часть** | | |
| Б3.Д.1 | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | **УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий  **УК-2.** Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  **УК-3.** Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели  **УК-4.** Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия  **УК-5.** Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия  **УК-6.** Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки  **ОПК-1.** Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе ранее приобретенных знаний  **ОПК-2.** Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения  **ОПК-3.** Способен решать задачи системного анализа и управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники  **ОПК-4.**Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления  **ОПК-5.** Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии, применяя современные методы системного анализа и управления с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности  **ОПК-6.** Способен применять методы математического, функционального и системного анализа для решения задач моделирования, исследования и синтеза автоматического управления техническими объектами  **ОПК-7**Способен выбирать методы и разрабатывать на их основе алгоритмы и программы для решения задач автоматического управления сложными объектами  **ОПК-8.** Способен формулировать содержательные и математические задачи исследований, системно анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований  **ОПК-9.**Способен разрабатывать новые и модифицировать существующие методы системного анализа для адаптивного и робастного управления техническими объектами в условиях регулярной и хаотической динамики  **ПК-1.** Разработка и проектирование устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики  **ПК-2.** Эксплуатация устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики  **ПК-3.** [Разработка информационного обеспечения и эксплуатацияавтоматизированных](https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-trudovyh-funkcij/index.php?ELEMENT_ID=52853&CODE=52853) систем управления технологическими процессами |
| **ФТД. Факультативы** | | |
| ФТД.1 | Программирование на ЯВУ | ПК-3.1.3. **Знает** основные программные средства, поддерживающие управление технологическими процессами  ПК-3.3.1. **Владеет** методикой применения прикладных программ управления проектами |
| ФТД.2 | Теория решения изобретательских задач | УК-1.1.1. **Знает** методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации  УК-1.2.1. **Умеет** применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации |
| ФТД.3 | Программирование на языке Python | ПК-1.1.3. **Знает** автоматизированные системы и информационно-коммуникационные технологии, применяемые в системах обеспечения движения поездов  ПК-1.3.1 **Владеет** методологией разработки программ управления устройствами железнодорожной автоматики и телемеханики |
| ФТД.4 | Машинное обучение | ПК-1.1.3. **Знает** автоматизированные системы и информационно-коммуникационные технологии, применяемые в системах обеспечения движения поездов  ПК-1.2.1. **Умеет** работать со специализированным программным обеспечением при разработке и проектировании систем обеспечения движения поездов |
| ФТД.5 | Компьютерное зрение | ПК-1.1.3. **Знает** автоматизированные системы и информационно-коммуникационные технологии, применяемые в системах обеспечения движения поездов  ПК-1.3.1 **Владеет** методологией разработки программ управления устройствами железнодорожной автоматики и телемеханики |