1. **Паспорт Образовательной программы**

**«**Интеллектуальные информационно-измерительные системы**»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Версия программы** | **1** |
| **Дата Версии** | 10.10.2020 |

1. **Сведения о Провайдере**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.1 | Провайдер | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Пензенский государственный университет" |
| 1.2 | Логотип образовательной организации | C:\Users\User\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\LogPGU_simbioz2013 new.jpg |
| 1.3 | Провайдер ИНН | 5837003736 |
| 1.4 | Ответственный за программу ФИО | Баранов Виктор Алексеевич |
| 1.5 | Ответственный должность | доцент |
| 1.6 | Ответственный Телефон | 89033244609 |
| 1.7 | Ответственный Е-mail | [Baranov\_va2202@mail.ru](mailto:Baranov_va2202@mail.ru) |

1. **Основные Данные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Описание** |
| 2.1 | Название программы | Интеллектуальные информационно -измерительные системы |
| 2.2 | Ссылка на страницу программы | <https://lk.pnzgu.ru/opop/spec/4255> |
| 2.3 | Формат обучения | Онлайн |
|  | Подтверждение от ОО наличия возможности реализации образовательной программы с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий с возможностью передачи данных в форме элементов цифрового следа | Да |
| 2.4 | Уровень сложности | Начальный |
| 2.5 | Количество академических часов | **72** |
|  | Практикоориентированный характер образовательной программы: не менее 50 % трудоёмкости учебной деятельности отведено практическим занятиям и (или) выполнению практических заданий в режиме самостоятельной работы (кол-во академических часов) | 36 |
| 2.6 | Стоимость обучения одного обучающегося по образовательной программе, а также предоставление ссылок на 3 (три) аналогичные образовательные программы иных организаций, осуществляющих обучение, для оценки объективности стоимости или обоснование уникальности представленной образовательной программы в случае отсутствия аналогичных образовательных программ на рынке образовательных услуг | 20000 рублей  <https://edu.sfu-kras.ru/node/1810>  <https://www.peipk.org/kursy/po-07-03-03/>  https://skillbox.ru/course/aiphil/ |
| 2.7 | Минимальное количество человек на курсе | 100 |
| 2.8 | Максимальное количество человек на курсе | 200 |
| 2.9 | Данные о количестве слушателей, ранее успешно прошедших обучение по образовательной программе |  |
| 2.10 | Формы аттестации | Тестирование |
|  | Указание на область реализации компетенций цифровой экономики, к которой в большей степени относится образовательная программа, в соответствии с Перечнем областей | Искусственный интеллект |

1. **Аннотация программы**

Наиболее полное и содержательное описание программы, которое включает:

1) общую характеристику компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения или которые формируются в результате освоения образовательной программы;

2) описание требований и рекомендаций для обучения по образовательной программе;

3) краткое описание результатов обучения в свободной форме, а также описание востребованности результатов обучения в профессиональной деятельности.

Ограничение по размеру: не менее 1000 символов -?

Наименование программы - «Интеллектуальные информационно-измерительные системы»

Область цифровых технологий, в которой реализуется программа – Искусственный интеллект. Цель освоения программы – формирование у обучающихся начальных представлений о теоретических основах и нормативной базе проектирования информационно-измерительных систем с искусственным интеллектом в условиях цифровой трансформации научных исследований и промышленного производства. Повышение уровня знаний, умений и навыков специалистов в области приборостроения и метрологии и приобретение компетенций, позволяющих за счет цифровизации вывести функциональные возможности и метрологические характеристики информационно-измерительных систем на качественно новый уровень без существенной модернизации аппаратной части системы.

Освоение программы обеспечивает формирование у обучающегося следующих ключевых компетенций цифровой экономики:

Креативное мышление - способность человека генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей: перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов;

Управление информацией и данными – способность человека искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

* основы системологии и системного анализа, теории измерений физических величин, методики моделирования цифровых интеллектуальных информационных систем; нормативную базу проектирования, производства и эксплуатации цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем; современные достижения и перспективные направления совершенствования цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем; теоретические основы технической системологии, фундаментальной метрологии теории измерений физических величин, кибернетики, автоматического регулирования и управления в части, составляющей основы теории построения цифровых интеллектуальных информационно-измерительных и управляющих систем; порядок нормирования метрологических характеристик и подтверждения соответствия метрологически значимого программного обеспечения цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем;
* уметь составлять бизнес-планы внедрения новейших достижений науки и техники в практику создания информационных систем на всех стадиях их жизненного цикла; проводить функциональный, структурный и метрологический анализ цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем; планировать и реализовывать организационные и технические мероприятия метрологического обеспечения цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем на всех стадиях жизненного цикла;
* владеть методами расчета основных метрологических характеристик, навыками по проектированию и эксплуатации цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем; навыками применения полученных знаний для решения профессиональных задач в области метрологического обеспечения проектирования, производства и эксплуатации цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем.Лица, желающие освоить программу повышения квалификации, должны иметь высшее техническое образование.Желательно иметь стаж работы по специальности.

Сфера профессиональной деятельности после повышения квалификации – естественнонаучные исследования, высокотехнологичные производства, метрологические учреждения и организации, образовательные учреждения среднего профессионального и высшего образования.

Нормативный срок освоения программы – 72 часа, включая все виды дистанционной и самостоятельной учебной работы.Учебная нагрузка составляет 36 часов в неделю, включая все виды дистанционной и самостоятельной учебной работы.

Форма обучения: дистанционная, в режимах онлайн и офлайн.Продолжительность освоения программы – 14 дней.

Программа реализуется с использованием дистанционных образовательных цифровых технологий.

Итоговая аттестация производится в форме электронного теста через единую информационно-образовательную среду MOODLE (moodle.pnzgu.ru)в системе Moodle ЭИОС Пензенского государственного университета.

Лицам, успешно освоившим программу повышения квалификации и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

Краткое содержание программы

Тема 1 Стратегия цифровизации экономики РФ. Понятие «искусственный интеллект». Роль искусственного интеллекта в цифровой экономике.

Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы. Национальная программа "Цифровая экономика Российской Федерации". Указ президента РФ «О развитии искусственного интеллекта в РФ». Понятия «интеллект», «искусственный интеллект». Место и роль «искусственного интеллекта в цифровизации экономики». Место и роль метрологии в цифровой экономике

Тема 2 Основы системологии. Системный анализ. Естественные и искусственные системы

Информационные процессы в естественных и искусственных системах. Интеллект. Искусственный интеллект Место системологии в системе научного знания. Понятие системы. Определение системы по И.Р. Пригожину. Атрибуты системы: граница, цель, функция, структура, элемент, связь. Естественные и искусственные системы.

Тема 3 Интеллектуальные измерения. Интеллектуальные информационно-измерительные системы

Интеллектуальные измерения. Место и функции ИИС в цифровых технологиях. Классификация ИИС. Виды ИИС. Виртуальные и интеллектуальные средства измерений. Метрологическое обеспечение ИИС. Особенности интеллектуальных информационно-измерительных систем.

Тема 4 Получение, обработка, хранение и использование измерительной информации в интеллектуальных ИИС

Алгоритмы обработки измерительной информации в интеллектуальных ИИС. Алгоритмы многократных, косвенных, совместных, совокупных измерений. Статистическая обработка измерительной информации. Оценивание погрешностей и неопределенностей результатов измерений методом Монте-Карло.

Тема 5 Интеллектуальные ИИС в электронной промышленности

Интеллектуальное управление технологическими процессами электронной промышленности на основе измерительной информации.

Многопараметрический измерительный контроль технологических процессов электроники на примере микродугового оксидирования

Интеллектуальная ИИС системы управления процессом микродугового оксидирования

**ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ**

**Интеллектуальные информационно-измерительные системы**



(наименование дополнительной профессиональной образовательной

программы повышения квалификации)

**Пензенский государственный университет**



(наименование организации, реализующей дополнительную

профессиональную образовательную программу повышения квалификации)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | **Наименование компетенции** | | **Управление информацией и данными** – способность человека искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач |
| 2. | **Указание типа компетенции** | общекультурная/  универсальная |  |
| общепрофессиональная |  |
| профессиональная |  |
| профессионально- специализированная | профессионально- специализированная |
| 3. | **Определение, содержание и основные**  **сущностные характеристики компетенции** | | Слушатель должен:  **знать:**  - основы системологии и системного анализа, теории измерений физических величин, методики моделирования цифровых интеллектуальных информационных систем,  - нормативную базу проектирования, производства и эксплуатации цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем;  - современные достижения и перспективные направления совершенствования цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем  **Уметь:**  - составлять бизнес-планы внедрения новейших достижений науки и техники в практику создания информационных систем на всех стадиях их жизненного цикла  **Владеть:**  **-** методами расчета основных метрологических характеристик, навыками по проектированию и эксплуатации цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 4. | **Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням** | **Уровни сформированности компетенции обучающегося** | **Индикаторы** |
|  | **знать:**  - методологии выявления метрологических и других эффектов, оценивания экономической эффективности внедрения достижений науки и техники в процессы проектирования цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем  **Уметь:**  - собирать, систематизировать, критически анализировать и оценивать информацию о современных научных достижениях и использовать ее в научной деятельности в области цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем  **Владеть:**  - методиками поддержки индивидуального и коллективного генерирования новых идей (теория решения изобретательских задач, мозговой штурм, ролевые игры) при решении широкого круга измерительных задач по направлению научной деятельности | **Начальный уровень** | Проводит анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об изделиях-аналогах. |
|  | (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции.  Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) |
|  | **знать:**  - методы функционального, структурного, метрологического анализа цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем;  - составлять бизнес-планы внедрения новейших достижений науки и техники в практику создания цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем на всех стадиях их жизненного цикла  **Уметь:**  - комплектовать нестандартные из серийных средств для конкретного объекта эксплуатации, обрабатывать экспериментальные данные, программировать в среде графического программирования LabView.  ***Владеть:*** навыками создания, отработки и испытаний образцов цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем | **Базовый уровень** | Использует информационно-коммуникационные технологии, современные интерактивные программные комплексыпри разработке цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем |
|  | (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределённости, сложности.) |
|  | **знать:**  - методологию аргументированного представления предложений по выбору структуры и алгоритма функционирования разрабатываемой цифровой интеллектуальной информационно-измерительной системы  **Уметь:**  - разрабатывать цифровые интеллектуальные информационно-измерительные системы с учетом проблем метрологического обеспечения их эксплуатации  **Владеть:**  - методиками метрологического анализа цифровых интеллектуальныхинформационных систем и оценивания достоверности результатов их испытаний | **Продвинутый** | Проводит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемой цифровой интеллектуальной информационно-измерительной системы |
|  | (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) |
|  | **Знать:**  - основные этапы разработки цифровой интеллектуальной информационно-измерительной системы, общие теоретические принципы анализа и синтеза цифровой интеллектуальной информационно-измерительной системы.  **Уметь:**  - проектировать цифровые интеллектуальные информационно-измерительные системы с помощью САПР (AutoCAD, Компас) и программы компьютерного моделирования и программирования (LabView).  **Владеть:** основами проектирования 3D моделей в САПР, выбором средств измерений для решения поставленной задачи, методиками проведения испытаний разрабатываемой цифровой интеллектуальной информационно-измерительной системы | **Профессиональный** | Использует профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем;  Разрабатывает принципы построения и составинтеллектуальных информационно-измерительных систем |

**ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ**

**Интеллектуальные информационно-измерительные системы**



(наименование дополнительной профессиональной образовательной

программы повышения квалификации)

**Пензенский государственный университет**



(наименование организации, реализующей дополнительную

профессиональную образовательную программу повышения квалификации)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | **Наименование компетенции** | | **Креативное мышление** - способность человека генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей: перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов |
| 2. | **Указание типа компетенции** | общекультурная/  универсальная |  |
| общепрофессиональная |  |
| профессиональная |  |
| профессионально- специализированная | профессионально- специализированная |
| 3. | **Определение, содержание и основные**  **сущностные характеристики компетенции** | | Слушатель должен:  **знать:**  -теоретические основы технической системологии, фундаментальной метрологии теории измерений физических величин, кибернетики, автоматического регулирования и управления в части, составляющей основы теории построения цифровых интеллектуальных информационно-измерительных и управляющих систем;  - порядок нормирования метрологических характеристик и подтверждения соответствия метрологически значимого программного обеспечения цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем  **Уметь:**  - проводить функциональный, структурный и метрологический анализ цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем;  - планировать и реализовывать организационные и технические мероприятия метрологического обеспечения цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем на всех стадиях жизненного цикла;  **Владеть:**  - навыками применения полученных знаний для решения профессиональных задач в области метрологического обеспечения проектирования, производства и эксплуатации цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 4. | **Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням** | **Уровни сформированности компетенции обучающегося** | **Индикаторы** |
|  | **знать:**  -термины и определения в области цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем их классификацию, основные типы структур, алгоритмы цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем, стандартные интерфейсы между компонентами информационных систем;  - основные положения ЕСКД, состав и содержание комплекта технической документации на цифровые интеллектуальные информационно-измерительные системы.  **Уметь:**  **-** составлять структурные и функциональные схемы аппаратных компонентов цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем;  - моделировать работу цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем.  **Владеть:**  - навыками работы с современными программными средствами проектирования и конструирования средств измерений и измерительных систем  - навыками составления математических моделейцифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем. | **Начальный уровень** | Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности |
|  | (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции.  Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) |
|  | **знать:**  - классификацию средств измерений, состав, структуры и алгоритмы функционирования цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем;  **-** области применения ивозможности стандартных компьютерных программ для проведения расчетов и математического моделирования  **Уметь:**  - проводить анализ конструкторской документации и формулировать предложения по ее изменению;  - проводить расчет параметров, осуществлять оптимальный выбор технического решения.  ***Владеть:***  - навыками разработки конструкторских документов на цифровые интеллектуальные информационно-измерительные системы. | **Базовый уровень** | Проводит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемой цифровой интеллектуальнойинформационно-измерительной системы |
|  | (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределённости, сложности.) |
|  | **знать:**  **-** программные средства моделирования работы цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем.  **Уметь:**  **-** составлять технико-экономическое обоснование объектов проектирования приборостроения  - применять компьютерные технологии при разработке конструкторской документации на сложные узлы и общие сборки датчиковой аппаратуры  **Владеть:**  - навыками синтеза и анализа измерительных задач и разработки алгоритмов обработки измерительной информации; | **Продвинутый** | Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями |
|  | (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) |
|  | **Знать:**  - основы системного и метрологического анализа цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем.  **Уметь**  - проводить системный анализ требований технического задания на цифровые интеллектуальныеинформационно-измерительные системы и синтез функциональной и структурной моделей проектируемой системы, а также проводить метрологический анализ интеллектуальной информационно-измерительной системы и анализ точности выполнения приписанной функции управляющей системой.  **Владеть:**  - навыками организации метрологического обеспечения проектирования, производства и эксплуатации цифровых интеллектуальных информационно-измерительных систем. | **Профессиональный** | Выполняет расчет, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов |
|  | (Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействующими факторами, предлагает новые идеи и процессы, способен активно |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыкив ситуациях повышенной сложности.) |  |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции |  | |
| 6. | Средства и технологии оценки | тесты | |