**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет»**

**Центр дополнительного образования**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.А. Быбин  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

**Паспорт**

**Дополнительной профессиональной программы повышения квалификациидля системы предоставления персональных цифровых сертификатов от государства на развитие у трудоспособного населения компетенций цифровой экономики**

**«Информационно-измерительные технологии с элементами искусственного интеллекта в условиях промышленной цифровизации»**

72 академических часа

|  |  |
| --- | --- |
| Версия программы | 2 |
| Дата Версии | 08.10.2020 |

Уфа 2020

**Паспорт Образовательной программы**

**«**Информационно-измерительные технологии с элементами искусственного интеллекта в условиях промышленной цифровизации**»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Версия программы** | **2** |
| **Дата Версии** | **08.10.2020** |

1. **Сведения о Провайдере**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.1 | Провайдер | **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  **«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»** |
| 1.2 | Логотип образовательной организации | **usatu_g_rus.jpg** |
| 1.3 | Провайдер ИНН | **0274023747** |
| 1.4 | Ответственный за программу ФИО | Неугодникова Любовь Михайловна |
| 1.5 | Ответственный должность | Доцент кафедры Информационно-измерительной техники УГАТУ |
| 1.6 | Ответственный Телефон | +7(905)1811807 |
| 1.7 | Ответственный Е-mail | Grifon\_Love@mail.ru |

1. **Основные Данные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Описание** |
| 2.1 | Название программы | Информационно-измерительные технологии с элементами искусственного интеллекта в условиях промышленной цифровизации |
| 2.2 | Ссылка на страницу программы | https://sdo.ugatu.su/course/view.php?id=643 |
| 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 | ФГБОУ ВО «УГАТУ» подтверждает наличие возможности реализации образовательной программы с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий с возможностью передачи данных в форме элементов цифрового следа.  В рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» производилось обучение слушателей по 7 программам повышения квалификации (март-апрель 2020 г.), среди которых: «Современные цифровые электронные системы получения и обработки электрорадиоизмерительной информации» (UUID 7754c968-d35a-489a-afe9-b126c5f53eca), «Информационно-измерительные технологии с элементами искусственного интеллекта в условиях промышленной цифровизации» (UUID 9e377375-6966-4ebb-8c3a-06e332d4de53), а также «Цифровой маркетинг для самозанятых» и «Цифровой маркетинг для предпринимателей». |
| 2.4 | Уровень сложности | Продвинутый |
| 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) | Не менее 36 часов |
| 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 | 30 000 руб.  Ссылки на аналогичные программы  <https://hbs-guu.ru/program/increase-qualitication/specialist-information-management/>  Специалист по управлению информацией  Стоимость от от 36 000  <https://vinser.ru/akkreditaciya/perepodgotovka_i_povyshenie_kvalifikacii_po_metrologii/>  «Метрология. Обеспечение единства измерений»  Стоимость обучения - от 25 000 до 50 000 руб. за человека.  <https://skillfactory.ru/deep-learning?utm_source=infopartners&utm_medium=partner&utm_campaign=checkroi&utm_term=regular&utm_content=DL>  Курс по нейронным сетям  Стоимость обучения 43 900р |
| 2.7 | Минимальное количество человек на курсе | 6 |
| 2.8 | Максимальное количество человек на курсе | 50 |
| 2.9 | Данные о количестве слушателей, ранее успешно прошедших обучение по образовательной программе | 7 |
| 2.10 | Формы аттестации | Итоговое тестирование |
|  | Указание на область реализации компетенций цифровой экономики, к которой в большей степени относится образовательная программа, в соответствии с Перечнем областей | Полученные знания позволят слушателям программы эффективно осуществлять деятельность по разработке информационно-измерительных технологий интеллектуальной обработки цифровой информации при управлении сложным техническим объектом в условиях промышленной цифровизации.  Объектами профессиональной деятельности являются:  - информационно-измерительные технологии интеллектуальной обработки цифровой информации;  - автоматизированные системы управления технологическими процессами.  Успешное завершение обучения по программе позволит слушателям выполнять следующие трудовые функции соответствии с видом профессиональной деятельности:  - предпроектное обследование сложной технической системы, для которой разрабатывается информационно-измерительная и/или управляющая система с элементами искусственного интеллекта;  - разработка алгоритмов интеллектуальной обработки измерительной информации и управления в условиях промышленной цифровизации. |

1. **Аннотация программы**

1. Целью образовательной программы является обеспечение слушателей системой базовых знаний о современных информационно-измерительных технологиях, изучение основ теории искусственного интеллекта, представления знаний, сущности основных подходов к созданию интеллектуальных систем.

Компетенции, формируемые в ходе освоения программы: коммуникация и кооперация в цифровой мультикультурной среде; умение учиться в условиях неопределенности; креативное мышление в области разработки и применения информационных технологий с элементами искусственного интеллекта; управление измерительной информацией и данными с применением интеллектуальных технологий

2. Лица, желающие освоить программу должны иметь высшее и(или) среднее профессиональное образование, а также обладать следующими необходимыми знаниями и умениями для освоения образовательной программы: знать основные физические явления и законы для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах; знать фундаментальные основы математики и программирования; владеть практическими навыками работы с приложениями Microsoft Office (работа с текстом, рисунками, таблицами).

В процессе обучения слушатель должен осмысливать и анализировать полученный материал, выделяя важные моменты, концентрируясь на выводах. При возникновении вопросов по изучаемому материалу и при выполнении практикоориентированных заданий необходимо обратиться за консультацией и пояснениями к ведущему преподавателю через форму обратной связи.

При подготовке к итоговому тестированию необходимо повторить пройденный материал, в том числе использовать информацию из источников, рекомендованных преподавателем и представленную на сайте СДО УГАТУ.

3. Успешное завершение обучения по программе позволит слушателям выполнять следующие трудовые функции соответствии с видом профессиональной деятельности:

- предпроектное обследование сложной технической системы, для которой разрабатывается информационно-измерительная и/или управляющая система с элементами искусственного интеллекта;

- разработка алгоритмов интеллектуальной обработки измерительной информации и управления в условиях промышленной цифровизации.

Полученные знания позволят слушателям программы эффективно осуществлять деятельность по разработке информационно-измерительных технологий интеллектуальной обработки цифровой информации при управлении сложным техническим объектом в условиях промышленной цифровизации.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет»**

**Центр дополнительного образования**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.А. Быбин  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификациидля системы предоставления персональных цифровых сертификатов от государства на развитие у трудоспособного населения компетенций цифровой экономики**

**«Информационно-измерительные технологии с элементами искусственного интеллекта в условиях промышленной цифровизации»**

72 академических часа

|  |  |
| --- | --- |
| Версия программы | 2 |
| Дата Версии | 08.10.2020 |

Уфа 2020

# 1. Общая характеристика программы

**Целью** дополнительной профессиональной программы повышения квалификации для системы предоставления персональных цифровых сертификатов от государства «Информационно-измерительные технологии с элементами искусственного интеллекта в условиях промышленной цифровизации» (далее – «программа») является совершенствование и (или) получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации, необходимой для профессиональной деятельности в области современных информационно-измерительных технологий, цифровых электронных систем получения, обработки и передачи информации.

Программа направлена на подготовку технических специалистов, специалистов по информационно-измерительной технике и всех интересующихся технологиями интеллектуальной обработки информации и направлена на формирование у трудоспособного населения **компетенций цифровой экономики:**

1. Коммуникация и кооперация в цифровой мультикультурной среде.
2. Умение учиться в условиях неопределенности.
3. Креативное мышление в области разработки и применения информационных технологий с элементами искусственного интеллекта.
4. Управление измерительной информацией и данными с применением интелектуальных технологий.

Программа включает в себя рассмотрение вопросов получения и комплексной обработки измерительной информации с применением интеллектуальных технологий в условиях промышленной цифровизации, а также вопросы создания и применения наземных и воздушных беспилотных транспортных средств.

Полученные знания позволят слушателям программы эффективно осуществлять деятельность по разработке информационно-измерительных технологий интеллектуальной обработки цифровой информации при управлении сложным техническим объектом в условиях промышленной цифровизации.

**Объектами профессиональной деятельности** являются:

- информационно-измерительные технологии интеллектуальной обработки цифровой информации;

- автоматизированные системы управления технологическими процессами.

Успешное завершение обучения по программе позволит слушателям выполнять следующие трудовые функции соответствии **с видом профессиональной деятельности:**

- предпроектное обследование сложной технической системы, для которой разрабатывается информационно-измерительная и/или управляющая система с элементами искусственного интеллекта;

- разработка алгоритмов интеллектуальной обработки измерительной информации и управления в условиях промышленной цифровизации.

# 2.Планируемые результаты обучения:

## 2.1.Знание (осведомленность в областях)

2.1.1. Понятия интеллектуального сенсора и интеллектуальной измерительной системы.

2.1.2. Состав иерархической промышленной информационно-измерительной системы сложного технического объекта.

2.1.3. Принципы получения и обработки цифровой информации, получаемой при движении беспилотных транспортных средств.

2.1.4. Методы и модели представления знаний.

2.1.5. Передовые отечественные и зарубежные технологии в области информационно-измерительных технологий с элементами искусственного интеллекта в условиях промышленной цифровизации.

2.1.6. Основы теории разработки информационно-измерительных систем с элементами искусственного интеллекта.

## 2.2. Умение (способность к деятельности)

2.2.1. Формулировать требования к системам автоматической обработки цифровой информациии с элементами искусственного интеллекта.

2.2.2. Предлагать варианты использования методов искусственного интеллекта в информационно-измерительных системах.

2.2.3. Разрабатывать модели процессов интеллектуальной обработки информации, проводить их алгоритмизацию.

## 2.3.Навыки (использование конкретных инструментов)

2.3.1. Навыками извлечения, накопления и формализации знаний в области профессиональной деятельности.

2.3.2. Навыками оценивания необходимости и возможности разработки и внедрения интеллектуальных систем в конкретной области профессиональной деятельности.

2.3.3. Методикой оценки уровня интеллектуальности цифровых информационно-управляющих систем.

# 3.Категория слушателей

Лица, желающие освоить программу должны быть трудоспособными гражданами Российской Федерации в возрасте от 18 до 65 лет, а также должны иметь среднее профессиональное и (или) высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца.

Для освоения образовательной программы необходимо обладать следующими знаниями и умениями: знать основные физические явления и законы для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах; знать фундаментальные основы математики и программирования; владеть практическими навыками работы с приложениями Microsoft Office (работа с текстом, рисунками, таблицами).

# 4.Учебный план

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| Входное тестирование | | ***1*** |  |  |  |
| 1 | Цифровизация как основа развития интеллектуальных технологий. | ***8*** | ***4*** | ***0*** | ***4*** |
| 2 | Неопределенности в системах искусственного интеллекта. | ***14*** | ***4*** | ***6*** | ***4*** |
| 3 | Мягкие вычисления. | **14** | ***6*** | ***2*** | ***6*** |
| 4 | Управление информацией в системах, основанных на знаниях. | **14** | ***8*** | ***0*** | ***6*** |
| 5 | Применение технологий с элементами искусственного интеллекта в технических системах. | **20** | ***8*** | ***2*** | ***10*** |
| **Итоговая аттестация** | | **1** | Зачет с оценкой в форме тестирования | | |
| **ИТОГО** | | 72 |  | | |

# 5.Календарный план-график реализации образовательной программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование учебных модулей** | **Трудоёмкость (час)** | **Сроки обучения\*** |
|  | Входное тестирование | 1 | 1-3 ноября |
| **1** | Цифровизация как основа развития интеллектуальных технологий. | 8 | 1-15 ноября |
| **2** | Неопределенности в системах искусственного интеллекта. | 14 | 1-15 ноября |
| 3 | Мягкие вычисления. | 14 | 1-15 ноября |
| 4 | Управление информацией в системах, основанных на знаниях. | 14 | 1-15 ноября |
| 5 | Применение технологий с элементами искусственного интеллекта в технических системах. | 20 | 1-15 ноября |
|  | Итоговая аттестация (Зачет с оценкой в форме тестирования) | 1 | 14-15 ноября |
| **Всего:** | | 72 | 1-15 ноября |

\*График обучения утверждается по согласованию с представителями предприятий – заказчиков на проведение обучения, с обучающимися или их законными представителями. Периодичность обучения – ежемесячно по мере комплектования группы.

# 6.Учебно-тематический план

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль / Тема** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | | **Формы контроля** |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| **Входной контроль** | | ***1*** |  |  |  | **Тестирование** |
| **1** | **Цифровизация как основа развития интеллектуальных технологий.** | ***8*** | ***4*** | ***0*** | ***4*** | **Лекция: тестирование. Практические занятия: тестирование и выполнение рактикориентированных заданий. Самостоятельная работа: выполнение практикоориентированного задания** |
| 1.1 | Развитие интеллектуальных технологий. | 4 | 2 | - | 2 | Тестирование и выполнение практикориентированных заданий |
| 1.2 | Современные направления развития интеллектуальных систем. | 4 | 2 | - | 2 | Тестирование и выполнение практикориентированных заданий |
| **2** | **Неопределенности в системах искусственного интеллекта.** | ***14*** | ***4*** | ***6*** | ***4*** | **Лекция: тестирование. Практические занятия: тестирование и выполнение рактикориентированных заданий. Самостоятельная работа: выполнение практикоориентированного задания** |
| 2.1 | Неопределенность измерительной информации. | 2 | 2 | - | - | Тестирование |
| 2.2 | Модели представления знаний в цифровых измерительных системах. | 4 | 2 | 2 |  | Тестирование и выполнение практикориентированных заданий |
| 2.3. | Поиск решений в пространстве состояний | 4 | - | 2 | 2 | Тестирование и выполнение практикориентированных заданий |
| 2.4. | Механизм вывода в составе интеллектуальной системы. | 4 | - | 2 | 2 | Тестирование и выполнение практикориентированных заданий |
| **3.** | **Мягкие вычисления.** | **14** | ***6*** | ***2*** | ***6*** | **Лекция: тестирование. Практические занятия: тестирование и выполнение рактикориентированных заданий. Самостоятельная работа: выполнение практикоориентированного задания** |
| 3.1. | Искусственные нейронные сети. | 4 | 2 | - | 2 | Тестирование и выполнение практикориентированных заданий |
| 3.2. | Нечеткая логика как средство цифровизации креативного мышления. | 6 | 2 | - | 4 | Тестирование и выполнение практикориентированных заданий |
| 3.3. | Природные алгоритмы. | 4 | 2 | 2 | - | Тестирование и выполнение практикориентированных заданий |
| **4.** | **Управление информацией в системах, основанных на знаниях.** | **14** | ***8*** | ***0*** | ***6*** | **Лекция: тестирование. Практические занятия: тестирование и выполнение рактикориентированных заданий. Самостоятельная работа: выполнение практикоориентированного задания** |
| 4.1. | Системы, основанные на знаниях. | 4 | 2 | - | 2 | Тестирование и выполнение практикориентированных заданий |
| 4.2. | Технологии коммуникации и кооперации в цифровой мультикультурной среде | 2 | 2 | - | - | Тестирование |
| 4.3. | Цифровые мультиагентные системы. | 4 | 2 | - | 2 | Тестирование и выполнение практикориентированных заданий |
| 4.4. | Интеллектуальные естественно-языковые системы. | 4 | 2 | - | 2 | Тестирование и выполнение практикориентированных заданий |
| **5.** | **Применение технологий с элементами искусственного интеллекта в технических системах.** | **20** | ***8*** | ***2*** | ***10*** | **Лекция: тестирование. Практические занятия: тестирование и выполнение рактикориентированных заданий. Самостоятельная работа: выполнение практикоориентированного задания** |
| 5.1. | Реализация интеллектуальных систем | 4 | 2 | - | 2 | Тестирование и выполнение практикориентированных заданий |
| 5.2. | Беспилотный наземный транспорт. | 4 | 2 | - | 2 | Тестирование и выполнение практикориентированных заданий |
| 5.3. | Воздушные роботы | 8 | 2 | 2 | 4 | Тестирование и выполнение практикориентированных заданий |
| 5.4. | Обработка изображений, получаемых воздушными роботами | 4 | 2 | - | 2 | Тестирование и выполнение практикориентированных заданий |
| **Итоговая аттестакия** | | **1** |  |  |  | **Тестирование** |
| **Итого** | | **72** | **30** | **10** | **30** |  |

# 7. Учебная (рабочая) программа

**Модуль 1 Цифровизация как основа развития интеллектуальных технологий ( 8 часов, из них: 4 часа интерактивных лекций, 4 часа самостоятельной работы).**

**Тема 1.1 Развитие интеллектуальных технологий (4 часа, из них: 2 часа интерактивных лекций, 2 часа самостоятельной работы).**

История развития теории и практики искусственного интеллекта. Роль интеллектуальных информационно-измерительных технологий в цифровизации промышленности. Интеллектуализация процесса управления информацией в цифровой среде.

**Тема 1.2 Современные направления развития интеллектуальных систем (4 часа, из них: 2 часа интерактивных лекций, 2 часа самостоятельной работы).**

Современные фундаментальные и прикладные направления исследований в области искусственного интеллекта. Основные термины и понятия. Роль интеллектуальных систем в цифровизации промышленности.

**Модуль 2. Неопределенности в системах искусственного интеллекта ( 14 часов, из них: 4 часа интерактивных лекций, 6 часа практических занятий, 4 часа самостоятельной работы).**

**Тема 2.1.Неопределенность измерительной информации (2 часа интерактивных лекций).**

Виды неопределенностей и их преодолениепри обработке измерительной информации.

**Тема 2.2 Модели представления знаний в цифровых измерительных системах (4 часа, из них: 2 часа интерактивных лекций, 2 часа практических занятий).**

Логические, сетевые и эвристические модели представления цифровой измерительной информации.

**Тема 2.3 Поиск решений в пространстве состояний (4 часа, из них: 2 часа практических занятий, 2 часа самостоятельной работы).**

Построение графа поиска с использованием прямой и обратной стратегии.

**Тема 2.4 Механизм вывода в составе интеллектуальной системы (4 часа, из них: 2 часа практических занятий, 2 часа самостоятельной работы).**

Изучение механизма вывода на примере построения продукционной системы.

**Модуль 3 Мягкие вычисления ( 14 часов, из них: 6 часов интерактивных лекций, 2 часа практических занятий, 6 часов самостоятельной работы).**

**Тема 3.1 Искусственные нейронные сети (4 часа, из них: 2 часа интерактивных лекций, 2 часа самостоятельной работы).**

Математическое описание нейроподобных систем, обучение искусственных нейронных сетей.

**Тема 3.2 Нечеткая логика как средство цифровизации креативного мышления (6 часов, из них: 2 интерактивных лекций, 4 часа самостоятельной работы).**

Основные понятия нечеткой логики. Операции с нечеткими множествами. Нечеткие алгоритмы.

**Тема 3.3 Природные алгоритмы (4 часа, из них: 2 часа интерактивных лекций, 2 часа практических занятий).**

Эволюционное направление в современных интеллектуализированных системах.

**Модуль 4 Управление информацией в системах, основанных на знаниях ( 14 часов, из них: 8 часов интерактивных лекций, 6 часов самостоятельной работы).**

**Тема 4.1.Системы, основанные на знаниях (4 часа, из них: 2 часа интерактивных лекций, 2 часа самостоятельной работы).**

Структура систем, основанных на знаниях. Компоненты цифровых информационно-измерительных интеллектуальных систем.

**Тема 4.2 Технологии коммуникации и кооперации в цифровой мультикультурной среде (2 часа интерактивных лекций).**

Проблематика мультикультурной среды, типы коммуникации и кооперации.

**Тема4.3 Цифровые мультиагентные системы (2 часа интерактивных лекций, 2 часа самостоятельной работы).**

Понятие агентов и их свойства, интеллектуальные коллективы. Мультиагентное взаимодействие в цифровой среде.

**Тема 4.4 Интеллектуальные естественно-языковые системы (4 часа, из них: 2 часа интерактивных лекций, 2 часа самостоятельной работы).**

Технологии обработки естественного языка: анализ входных текстов, построение диалогов.

**Модуль 5 Управление информацией в системах, основанных на знаниях (20 часов, из них: 8 часов интерактивных лекций, 2 часа практических занятий, 10 часов самостоятельной работы).**

**Тема 5.1 Реализация интеллектуальных систем системы (4 часа, из них: 2 часа интерактивных лекций, 2 часа самостоятельной работы).**

Системы, основанные на знаниях, информационно-измерительные системы, роботы, программные агенты, беспилотный транспорт.

**Тема 5.2 Беспилотный наземный транспорт системы (4 часа, из них: 2 часа интерактивных лекций, 2 часа самостоятельной работы).**

Беспилотный наземный транспорт. Бортовые информационные системы, навигация и обеспечение безопасности.

**Тема 5.3 Воздушные роботы системы (8 часов, из них: 2 часа интерактивных лекций, 2 часа практических занятий, 4 часа самостоятельной работы).**

Состав бортового оборудования и полезной нагрузки, назначение и функционирование.

**Тема 5.4 Обработка изображений, получаемых воздушными роботами (4 часа, из них: 2 часа интерактивных лекций, 2 часа самостоятельной работы).**

Цели и виды обработки получаемой информации: построение карт, распознавание объектов, 3D-визуализация.

**Описание практико-ориентированных заданий и кейсов** **и кейсов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Номер темы/модуля** | **Наименование практического занятия** | **Описание** |
| 1.1. | Развитие интеллектуальных технологий. | История развития технологий в области искусственного интеллекта | Выполнение практикоориентрованных заданий по теме занятия |
| 1.2. | Современные направления развития интеллектуальных систем. | Обзор интернет-ресурсов в области интеллектуальных систем | Поиск и анализ информации по теме занятия |
| 2.2. | Модели представления знаний в цифровых измерительных системах. | Эвристические модели представления знаний в цифровых измерительных системах. | Составление сетевых моделей представления знаний. |
| 2.3. | Поиск решений в пространстве состояний | Прямая и обратная цепочка рассуждений | Построение цепочек рассуждений от цели и от данных. |
| 2.4. | Механизм вывода в составе интеллектуальной системы. | Построение продукционной машины вывода | Построение описания по фрагментам информации |
| 3.1. | Искусственные нейронные сети. | Задача распознавания образов с помощью ИНС | Определение потребного количества нейронов в сети и изображений, пригодных для обучения. |
| 3.2. | Нечеткая логика как средство цифровизации креативного мышления. | Синтез электронного советчика на основе нечеткой логики | Составление базы нечетких правил |
| 3.3. | Природные алгоритмы. | Минимизация функций с применением генетических алгоритмов. | Разбор и моделирование процесса оптимизации (минимизации) функции |
| 4.1. | Системы, основанные на знаниях. | Структура экспертной системы | Анализ состава и функций системы экспертных систем |
| 4.3 | Цифровые мультиагентные системы. | Сравнение мультиагентных подходов в социуме, природе и технике | Поиск и анализ информации по теме занятия |
| 4.4. | Интеллектуальные естественно-языковые системы. | "Умные" программы | Поиск и анализ информации по теме занятия |
| 5.1. | Реализация интеллектуальных систем | Современные смарт-разработки | Поиск и анализ информации по теме занятия |
| 5.2. | Беспилотный наземный транспорт. | Беспилотные автомобили | Поиск и анализ информации по теме занятия |
| 5.3. | Воздушные роботы | Основные характеристики мультикоптерных платформ врздушных роботов | Подбор состава бортового оборудования БПЛА |
| 5.4. | Обработка изображений, получаемых воздушными роботами | Основные направления использования изображений, получаемых роботами | Поиск и анализ информации по теме занятия |

# 8.Оценочные материалы по образовательной программе

## 8.1. Типовые вопросы тестирования по модулям

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ модуля** | **Вопросы входного тестирования** | **Вопросы промежуточного тестирования** | **Вопросы итогового тестирования** |
| 1 | Какое событие считается «днем рождения» дисциплины искусственного интеллекта? | Какое направление в области искусственного интеллекта первым стало успешным коммерческим продуктом? | Перечислите фундаментальные направления исследований в области систем, основанных на знаниях. |
| 2 | Какие виды неопределенностей измерительной информации вы знаете? | Из каких элементов состоит продукция (продукционное правило)? | Что представляет собой поисковый граф в пространстве состояний? |
| 3 | Искусственный нейрон – это? | Понятие, объединяющее в общий класс неточные, приближённые методы решения задач | В каком случае удобно представить алгоритм управления нечеткого регулятора с помощью таблицы решений? |
| 4 | Унифицированные системы доступа к данным – это? | Непрерывный автоматизированный процесс наблюдения и регистрации параметров объекта – это? | Субъект решения, наделённый определёнными полномочиями и несущий ответственность за последствия принятого и реализованного управленческого решения – это? |
| 5 | Как называется летательный аппарат с несколькими несущими винтами? | Дайте определение воздушного робота | Перечислите реальные области применения современных воздушных роботов |

## 8.2. Критерии и показатели, используемые при оценивании итоговой аттестационной работы, а также практических задач и практикоориентированных заданий

Балльная оценка уровня освоения программы обучающихся

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели,  шкалы оценивания | Критерии оценивания |
| 80-100%  Отлично | Правильно ответил на более чем 80% вопросов тестирования.  Показал  - всесторонние, систематические и глубокие знания теоретических основ структуры, анализа, построения цифровых интеллектуальных систем;  - умение анализировать и разрабатывать алгоритмы работы цифровых информационных систем, интеллектуальных датчиков на схемотехническом и элементном уровнях;  - владение методами расчета и проектирования цифровых электронных систем, интеллектуальных датчиков, приборов на схемотехническом и элементном уровнях  - в процессе обучения приведено решение практикоориентированных заданий, содержащих необходимые пояснения и комментарии |
| 70-79,99%  Хорошо | Правильно ответил не менее чем 79,99% и более чем 70% вопросов тестирования.  Проявил:  - систематические и глубокие знания теоретических основ структуры, анализа, построения цифровых интеллектуальных систем;  - умение анализировать и разрабатывать алгоритмы работы цифровых информационных систем, интеллектуальных датчиков на схемотехническом и элементном уровнях;  - владение методами расчета и проектирования цифровых электронных систем, интеллектуальных датчиков, приборов на схемотехническом и элементном уровнях  - решение практикоориентированных заданий, приведено без пояснений и(или) решение содержит незначительные неточности |
| 60-69,99%  удовлетворительно | Правильно ответил не менее чем 60% и более чем 69,99% вопросов тестирования.  Проявил:  - систематические знания теоретических основ структуры, анализа, построения цифровых интеллектуальных систем;  - умение анализировать и разрабатывать алгоритмы работы цифровых информационных систем, интеллектуальных датчиков на схемотехническом и элементном уровнях;  - владение методами расчета и проектирования цифровых электронных систем, интеллектуальных датчиков, приборов на схемотехническом и элементном уровнях  - решение практикоориентированных заданий, приведено без пояснений и решение содержит незначительные ошибки и неточности |
| 0 - 59,99% | Работа не сдана. |

## 8.3. Примеры контрольных заданий по модулям или всей образовательной программе.

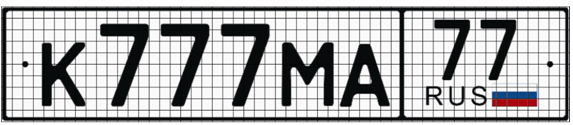
Оценка уровня освоения программы осуществляется в виде зачета с оценкой в форме итогового тестирования на основе критериев оценки уровня освоения программы, которые приведены в п. 8.2.

Тестовые задания включают вопросы по всем разделам и модулям программы, типовые задания по которым приведены в п 8.1.

Также итоговое тестирование содержит задания с открытым ответом и на определение соответствий.

**Пример 1.**

Рассчитайте теоретическое минимальное число входов и выходов искусственной нейронной сети для распознавания автомобильных регистрационных знаков (без учета промежутков). Разрешение исходного изображения:



Принимается, что каждая цифра и буква могут принимать любое из значений:



**Пример 2.**

Сопоставьте схемы мультикоптеров с их названиями

|  |  |
| --- | --- |
|  | Октороптер |
|  | 6Y коптер |
|  | Трикоптер |

## 8.4. Тесты и обучающие задачи, иные практикоориентированные формы заданий

Типовые вопросы тестирования по в программе приведены в пункте 8.1.

Примерные практикоориентированные задания на практику и самостоятельную работу приведены ниже.

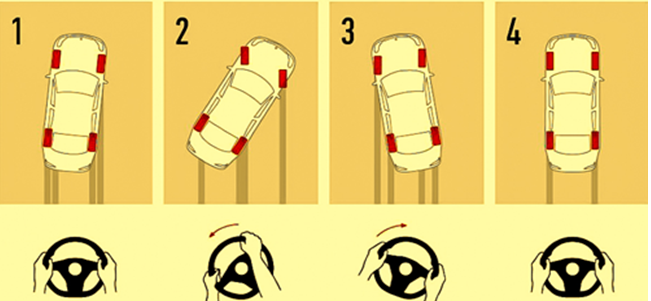
**Пример 1.**

Выполните одну итерацию генетического алгоритма для решения Диофантова уравнения. Исходные данные: Хромосома состоит из 4х генов (а,б,в,г), каждый длиной 5 бит. Селекцию выполнить по методу колеса рулетки с помощью генератора случайных чисел (<https://randstuff.ru/number/>), вероятность мутации принять равной 8%.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | **Номера хромосом** | | |
| 1 | 29, 10, 26, 28, 8 | | |
| 2 | 28, 30, 10, 2, 4 | | |
| **Номер хромосомы** | | Хромосома (а,б,в,г) |
| 1 | | (21, 3, 22, 27) |
| 2 | | (8, 4, 5, 27) |

**Пример 2.**

Составьте минимальную базу нечетких правил для разработки электронного советчика, помогающего водителю обеспечивать безопасность движения на скользкой дороге, т.е. устранять возникающие заносы. Входные величины: скорость движение и угол сноса (между продольной осью автомобиля и вектором скорости), регулирующее воздействие – поворот рулевого колеса. Характерные участки:



При описании состояний системы использовать не менее 5 термов, составить таблицу решений.

## 8.5. описание процедуры оценивания результатов обучения.

Оценка качества освоения программы включает текущую, промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся, а также контроль выполнения практических занятий и заданий на самостоятельную работу.

Текущий и промежуточный контроль успеваемости слушателей проводится на основе критериев оценки уровня освоения программы в тестовой форме и проводится в процессе занятия.

Контроль выполнения практических занятий и заданий на самостоятельную работу представляет собой оценку выполнения практикоориентированных задач и заданий на правильность решения, наличие необходимых пояснений и уточнений.

Оценка уровня освоения программы осуществляется в виде итоговогой аттестации, к которой допускаются слушатели, выполнившие учебный план программы. Итоговая аттестация проводится в виде зачета с оценкой в тестовой форме.

Итоговая аттестация обеспечивает возможность сбора цифрового следа для определения результатов обучения и возможность сопоставления результатов обучения с измерительными мероприятиями, проводимыми в начале обучения по программе.

# 9.Организационно-педагогические условияреализации программы

## 9.1. Кадровое обеспечение программы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Фамилия, имя, отчество (при наличии)** | **Место основной работы и должность, ученая степень и ученое звание (при наличии)** | **Фото в формате jpeg** | **Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных** |
| **1** | Неугодникова Любовь Михайловна | Доцент кафедры Информационно-измерительной техники УГАТУ, к.т.н. | D:\Resaver\Hammering\ПЦС\АХТУНГ\Фото_Неуг.jpg | СогласнаNeu.jpg |
| **2** | Неретина Вера Валерьевна | Доцент кафедры Информационно-измерительной техники УГАТУ, к.т.н., доцент | **Неретина ВВ.jpg** | Согласна |
| 3 | Мезенцева Анастасия Ильфатовна | Старший преподаватель кафедры Информационно-измерительной техники УГАТУ | D:\Resaver\Hammering\ПЦС\АХТУНГ\Мезенцева АИ.jpg | Согласна |
| 4 | Фетисов Владимир Станиславович | Профессор кафедры Информационно-измерительной техники УГАТУ, д.т.н., доктор | Фетисов ВС.jpg | СогласенФет.jpg |

## 9.2.Учебно-методическое обеспечение и информационное сопровождение

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебно-методические материалы** | |
| Методы, формы и технологии | Методические разработки,  материалы курса, учебная литература |
| Сase-study (анализ конкретных учебных ситуаций) | https://sdo.ugatu.su/course/view.php?id=643 |
| Контекстное обучение |
| Проблемное обучение |

|  |  |
| --- | --- |
| **Информационное сопровождение** | |
| Электронные  образовательные ресурсы | Электронные  информационные ресурсы |
| https://sdo.ugatu.su/course/view.php?id=643 | http://www.iqlib.ru |
| https://e.lanbook.com/ |
| http://www.aiportal.ru/ |
| http://libgost.ru/ |
| http://www.raai.org/ |

## 9.3.Материально-технические условия реализации программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид занятий** | **Наименование оборудования,**  **программного обеспечения** |
| Лекции | ПК или планшет/смартфон с подключением к интернету, аудиоустройство (колонки, наушники, микрофон), сканер или фотоаппарат |
| Практические занятия |
| Самостоятельная работа |

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет»**

**Центр дополнительного образования**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.А. Быбин  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

**Паспорт КОМПЕТЕНЦИИ**

«Коммуникация и кооперация в цифровой мультикультурной среде»

**Дополнительной профессиональной программы повышения квалификациидля системы предоставления персональных цифровых сертификатов от государства на развитие у трудоспособного населения компетенций цифровой экономики**

**«Информационно-измерительные технологии с элементами искусственного интеллекта в условиях промышленной цифровизации»**

|  |  |
| --- | --- |
| Версия программы | 2 |
| Дата Версии | 08.10.2020 |

Уфа 2020

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | Коммуникация и кооперация в цифровой мультикультурной среде | |
| 2. | Указание типа компетенции | Профессиональная | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | **Знать:**   * Методики поиска, извлечения и обновления информации в цифровой мультикультурной среде * Методики построения взаимодействия с экспертом для извлечения и обновления знаний   **Уметь:**   * Осуществлять поиск, обработку и сравнительный анализ справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке информационно-измерительных и управляющих систем и алгоритмов для интеллектуальной обработки цифровой измерительной информации * Взаимодействовать с программными агентами при достижении поставленных целей в цифровой среде   **Владеть:**   * Навыками извлечения, накопления и формализации, оценки и обновления знаний в области профессиональной деятельности. * Навыками осуществления коммуникации в мультикультурной среде при взаимодействии с другими людьми | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | Уровни сформированности компетенции  обучающегося | Индикаторы |
|  | Начальный уровень  (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) | **Знает:**   * Методики поиска и информации в цифровой среде * Методики построения взаимодействия с экспертом   **Умеет**:   * Осуществлять поиск и обработку справочной информации, по разработке информационно-измерительных и управляющих систем и алгоритмов для интеллектуальной обработки цифровой измерительной информации * Взаимодействовать с программными агентами в цифровой среде |
|  | Базовый уровень  (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределён-ности, сложности.) | **Знает**:   * Методики поиска и информации в цифровой мультикультурной среде * Методики построения взаимодействия с экспертом для извлечения знаний   **Умеет**:   * Осуществлять поиск и обработку справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке информационно-измерительных и управляющих систем и алгоритмов для интеллектуальной обработки цифровой измерительной информации * Взаимодействовать с программными агентами при достижении поставленных целей в цифровой среде   Владеть:   * Навыками извлечения и накопления, обновления знаний в области профессиональной деятельности. * Навыками осуществления коммуникации в цифровой среде при взаимодействии с другими людьми |
|  | Продвинутый  (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | **Знает**:   * Методики поиска, извлечения и обновления информации в цифровой мультикультурной среде * Методики построения взаимодействия с экспертом для извлечения и обновления знаний   **Умеет**:   * Осуществлять поиск, обработку и сравнительный анализ справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке информационно-измерительных и управляющих систем и алгоритмов для интеллектуальной обработки цифровой измерительной информации * Взаимодействовать с программными агентами при достижении поставленных целей в цифровой среде   *Владеет*:   * Навыками извлечения, накопления и формализации, оценки и обновления знаний в области профессиональной деятельности. * Навыками осуществления коммуникации в цифровой мультикультурной среде при взаимодействии с другими людьми |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | Способность учитывать современные тенденции развития цифровой мультикультурной среды в своей профессиональной деятельности | |
| 6. | Средства и технологии оценки | Зачет с оценкой в форме тестирования | |

В результате освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации слушатель совершенствует и (или) получает новые компетенции, необходимые для профессиональной деятельности.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет»**

**Центр дополнительного образования**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.А. Быбин  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

**Паспорт КОМПЕТЕНЦИИ**

«Креативное мышление в области разработки и применения информационных технологий с элементами искусственного интеллекта»

**Дополнительной профессиональной программы повышения квалификациидля системы предоставления персональных цифровых сертификатов от государства на развитие у трудоспособного населения компетенций цифровой экономики**

**«Информационно-измерительные технологии с элементами искусственного интеллекта в условиях промышленной цифровизации»**

|  |  |
| --- | --- |
| Версия программы | 2 |
| Дата Версии | 08.10.2020 |

Уфа 2020

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | Креативное мышление в области разработки и применения информационных технологий с элементами искусственного интеллекта | |
| 2. | Указание типа компетенции | Профессиональная | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | Слушатель после освоения программы должен  **Знать:**   * Правила построения иерархических информационно-измерительных и управляющих систем с элементами искусственного интеллекта   **Уметь:**   * Формулировать требования и предлагать варианты структур систем автоматической обработки цифровой информации и использования методов искусственного интеллекта в информационно-измерительных системах   **Владеть:**   * Навыками выбора состава и характеристик измерительной информации технических систем для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования сложной информационно-измерительной и/или управляющей системы | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | Уровнисформированности компетенцииобучающегося | Индикаторы |
| Начальный уровень  (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) | **Знает:**   * Стандартные модели структур систем обработки цифровой информации   **Умеет:**   * Определять состав к измерительной информации объектов   **Владеет:**   * Стандартными методами решения задач в области разработки информационных технологий |
| Базовый уровень  (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределённости, сложности.) | **Знает:**   * классификацию иерархических информационно-измерительных и управляющих систем   **Умеет:**   * Определять состав и требования к измерительной информации объектов   **Владеет:**   * Навыком выбора характеристик измерительной информации для построения технических систем для построения математической модели информационной системы |
| Продвинутый  (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | **Знает:**   * иерархию информационно-измерительных и управляющих систем с элементами искусственного интеллекта и способы ее изменения   **Умеет:**   * перестраивать стандартные способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов построения информационных систем с элементами искусственного интеллекта   **Владеет:**   * Навыками выбора состава измерительной информации технических систем для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования сложной информационно-измерительной и/или управляющей системы на основании их хараткристик |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | Способность человека решать стандартные задачи, используясложившиеся способы решения | |
| 6. | Средства и технологии оценки | Зачет с оценкой в форме тестирования | |

В результате освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации слушатель совершенствует и (или) получает новые компетенции, необходимые для профессиональной деятельности.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет»**

**Центр дополнительного образования**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.А. Быбин  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

**Паспорт КОМПЕТЕНЦИИ**

«Умение учиться в условиях неопределенности»

**Дополнительной профессиональной программы повышения квалификациидля системы предоставления персональных цифровых сертификатов от государства на развитие у трудоспособного населения компетенций цифровой экономики**

**«Информационно-измерительные технологии с элементами искусственного интеллекта в условиях промышленной цифровизации»**

|  |  |
| --- | --- |
| Версия программы | 2 |
| Дата Версии | 08.10.2020 |

Уфа 2020

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | Умение учиться в условиях неопределенности | |
| 2. | Указание типа компетенции | профессиональная | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | **Знать**:   * Принципы получения и обработки цифровой информации , получаемой разными типами датчиков, способы комплексирования измерительной информации для определения местоположения автономного движущегося средства. * Принципы построения самообучающихся интеллектуальных систем, использующих цифровую среду для саморазвития   **Уметь**:   * Применять методики определения полноты данных, необходимых для создания базы знаний для описания поведения объекта обследования; находить и обрабатывать справочную, реферативную информацию для сравнительного анализа и обоснованного выбора информационного оборудования сложных информационно-измерительных и управляющих систем * Ставить образовательные цели для развития и повышения интеллектуальности сложных цифровых систем автоматической обработки информации   **Владеть**:   * Навыками извлечения, накопления и формализации знаний в области профессиональной деятельности, построения описаний по фрагментам информации, работы с недостоверными знаниями для их обновления и обеспечения непротиворечивости | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | Уровни сформированности компетенции  обучающегося | Индикаторы |
|  | Начальный уровень  (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) | **Знает**:   * Принципы получения и обработки цифровой информации, получаемой разными типами датчиков, способы комплексирования измерительной информации * Принципы построения самообучающихся интеллектуальных систем   **Умеет**:   * Применять методики определения полноты данных, необходимых для создания базы знаний для описания поведения объекта обследования; находить и обрабатывать справочную информацию для выбора оборудования сложных информационно-измерительных и управляющих систем   **Владеет**:  Навыками извлечения, накопления и формализации знаний в области профессиональной деятельности, построения описаний по фрагментам информации |
|  | Базовый уровень  (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределён-ности, сложности.) | **Знает**:   * Принципы получения и обработки цифровой информации, получаемой разными типами датчиков, способы комплексирования измерительной информации * Принципы построения самообучающихся интеллектуальных систем   **Умеет**:   * Применять методики определения полноты данных, необходимых для создания базы знаний для описания поведения объекта обследования; находить и обрабатывать справочную информацию для выбора оборудования сложных информационно-измерительных и управляющих систем * Ставить цели для развития и повышения интеллектуальности сложных цифровых систем автоматической обработки информации   **Владеет**:   * Навыками извлечения, накопления и формализации знаний в области профессиональной деятельности, построения описаний по фрагментам информации |
|  | Продвинутый  (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | **Знает**:   * Принципы получения и обработки цифровой информации , получаемой разными типами датчиков, способы комплексирования измерительной информации для определения местоположения автономного движущегося средства. * Принципы построения самообучающихся интеллектуальных систем, использующих цифровую среду для саморазвития   **Умеет**:   * Применять методики определения полноты данных, необходимых для создания базы знаний для описания поведения объекта обследования; находить и обрабатывать справочную, реферативную информацию для сравнительного анализа и обоснованного выбора информационного оборудования сложных информационно-измерительных и управляющих систем * Ставить образовательные цели для развития и повышения интеллектуальности сложных цифровых систем автоматической обработки информации   **Владеет**:   * Навыками извлечения, накопления и формализации знаний в области профессиональной деятельности, построения описаний по фрагментам информации, работы с недостоверными знаниями для их обновления и обеспечения непротиворечивости |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | Способность человека анализировать источники информации и данные, используемые для обновления своих знаний с использованием цифровых средств | |
| 6. | Средства и технологии оценки |  | |

В результате освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации слушатель совершенствует и (или) получает новые компетенции, необходимые для профессиональной деятельности.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет»**

**Центр дополнительного образования**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.А. Быбин  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

**Паспорт КОМПЕТЕНЦИИ**

«Управление измерительной информацией и данными с применением интеллектуальных технологий»

**Дополнительной профессиональной программы повышения квалификациидля системы предоставления персональных цифровых сертификатов от государства на развитие у трудоспособного населения компетенций цифровой экономики**

**«Информационно-измерительные технологии с элементами искусственного интеллекта в условиях промышленной цифровизации»**

|  |  |
| --- | --- |
| Версия программы | 2 |
| Дата Версии | 08.10.2020 |

Уфа 2020

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | Управление измерительной информацией и данными с применением интеллектуальных технологий | |
| 2. | Указание типа компетенции | Профессиональная | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | Слушатель после освоения программы должен  **Знать:**   * Источники и методы поиска, алгоритмы анализа и передачи информации, методики определения и составления лингвистического описания характеристик объекта автоматизации при различных режимах работы, критерии нечеткого оценивания эффективности работы объекта автоматизации отрасли   **Уметь:**   * Формулировать требования к системам автоматической обработки цифровой информации с элементами искусственного интеллекта. * Разрабатывать модели процессов интеллектуальной обработки информации, проводить их алгоритмизацию   **Владеть:**   * Навыками составления лингвистических и сетевых моделей, отражающих качественные характеристики сложного технического объекта * Навыками построения алгоритмов поиска, анализа и передачи информации | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | Уровнисформированности компетенцииобучающегося | Индикаторы |
| Начальный уровень  (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) | **Знает:**   * Знает распространенные и общедоступные источники измерительной информации   **Умеет:**   * Проводить поиск информации с помощью известных алгоритмов анализа, подбора и передачи информациииз общедоступных источников для лингвистического описания характеристик объекта |
| Базовый уровень  (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределённости, сложности.) | **Знает:**   * Знает специализированные источники технической измерительной информации; * Базовые требования к системам автоматической обработки цифровой информации   **Умеет:**   * составлять лингвистическое описание характеристик объекта автоматизации   **Владеет:**  - навыком анализа технических показателей и параметров получения, обработки и передачи измерительной информации |
| Продвинутый  (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | **Знает:**   * Знает специализированные источники технической измерительной информациии специфичные требования к системам автоматической обработки цифровой информации с элементами искусственного интеллекта * -распространенные модели процессов и интеллектуальные системы обработки информации, алгоритмы работы систем с элементами искусственного интеллекта   **Умеет:**   * строить алгоритмы поиска, анализа и передачи цифровой информации   **Владеет:**   * Навыками составления лингвистических и сетевых моделей технических объектов при различных режимах работы |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | Способность человека искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств | |
| 6. | Средства и технологии оценки | Зачет с оценкой в форме тестирования | |

В результате освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации слушатель совершенствует и (или) получает новые компетенции, необходимые для профессиональной деятельности.