

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.04\_20\_00.plx |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |  |  |  |
| *к.т.н., доц., Лукша Сергей Сергеевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины |  |  |  |
| **Метрология, стандартизация и сертификация** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: |  |  |  |
| ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 200) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: |  |  |  |
| 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ |
| утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 6. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры |
| **Информационно-измерительная и биомедицинская техника** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. № \_\_Срок действия программы: уч.г.Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.03.04\_20\_00.plx |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена дляисполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры |
| **Информационно-измерительная и биомедицинская техника** |
|  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена дляисполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры |
| **Информационно-измерительная и биомедицинская техника** |
|  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена дляисполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры |
| **Информационно-измерительная и биомедицинская техника** |
|  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена дляисполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры |
|  |  |  |  |
| **Информационно-измерительная и биомедицинская техника** |
|  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.04\_20\_00.plx |  |  |  |  |  |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
| 1.1 | формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний по вопросам метрологии, современным методам и средствам измерений, методикам оценки погрешностей, обработке экспериментальных данных, по стандартизации и сертификации. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.Б |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Компьютерная графика |
| 2.1.2 | Инженерная графика |
| 2.1.3 | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности |
| 2.1.4 | Учебная практика |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Вычислительные машины, системы и сети |
| 2.2.2 | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| 2.2.3 | Производственная практика |
| 2.2.4 | Вычислительные сети |
| 2.2.5 | Информационные сети и телекоммуникации |
| 2.2.6 | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы |
| 2.2.7 | Преддипломная практика |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
| **ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности** |
| **.** |
| **Знать** приемы и способы сбора информации в сфере профессиональной деятельности.  |
| **Уметь** систематизировать и структурировать необходимую информацию с целью формирова-ния ресурсно-информационной базы для решения профессиональных задач.  |
| **Владеть** способами использования информационной базы для решения профессиональных задач.  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен** |
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | метрологическое обеспечение автоматизированных процессов и производств |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | применять средства измерения для анализа автоматизированных технологических процессов и производств |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | навыками по обработке результатов измерений |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Семестр / Курс** | **Часов** | **Компетен-****ции** | **Литература** | **Форма контроля** |
|  | **Раздел 1. Базовые аспекты метрологии** |  |  |  |  |  |
| 1.1 | Метрология и технические измерения, и научно - технический прогресс. /Тема/ | 4 | 0 |  |  |  |
| 1.2 | Метрология, задачи метрологии. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: зачёт |
| 1.3 | Изучение лекционного материала /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 1.4 | Физические величины и единицы их измерений. Классификация физических величин. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: зачёт |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.04\_20\_00.plx |  |  |  |  |  |  | стр. 5 |
| 1.5 | Изучение лекционного материала /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 1.6 | Шкалы измерений. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: зачёт |
| 1.7 | Изучение лекционного материала /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 1.8 | Системы единиц физических величин. Единая международная система единиц (система СИ). /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: зачёт |
| 1.9 | Изучение лекционного материала /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 1.10 | Подготовка к лабораторной работе /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 1.11 | Изучение комплекта приборов лабораторного стенда /Лаб/ | 4 | 4 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: защита лабораторной работы |
| 1.12 | Подготовка отчёта по лабораторной работе /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 1.13 | Теоретические и законодательные основы метрологии /Тема/ | 4 | 0 |  |  |  |
| 1.14 | Виды измерений. Средства измерений. Классификация средств измерений. Методы измерений. Модель измерений и основные постулаты метрологии. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: зачёт |
| 1.15 | Изучение лекционного материала /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 1.16 | Эталоны единиц физических величин: свойства эталонов, виды эталонов. Образцовые средства измерений. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: зачёт |
| 1.17 | Изучение лекционного материала /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 1.18 | Поверка и калибровка средств измерений. Методы поверки (калибровки) средств измерений. Поверочные схемы. Государственные и локальные поверочные схемы. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: зачёт |
| 1.19 | Изучение лекционного материала /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 1.20 | Государственная метрологическая служба в РФ. Основные законы и нормативно-технические документы РФ в области метрологии. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: зачёт |
| 1.21 | Изучение лекционного материала /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 1.22 | Подготовка к лабораторной работе /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 1.23 | Поверка измерительных приборов и обработка результатов измерений /Лаб/ | 4 | 4 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: защита лабораторной работы |
| 1.24 | Подготовка отчёта по лабораторной работе /Ср/ | 4 | 5 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
|  | **Раздел 2. Погрешности измерений** |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.04\_20\_00.plx |  |  |  |  |  |  | стр. 6 |
| 2.1 | Оценка погрешностей измерений /Тема/ | 4 | 0 |  |  |  |
| 2.2 | Классификация погрешностей. Систематические погрешности, методы их учета и исключения. Параметры и законы распределения случайных погрешностей. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: зачёт |
| 2.3 | Изучение лекционного материала /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 2.4 | Изучение особенностей работы цифровых средств измерений /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: ответ на контрольные вопросы |
| 2.5 | Числовые характеристики случайных величин. Точечные оценки параметров распределения случайных величин. Интервальные оценки случайных величин. Выявление и исключение грубых погрешностей. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: зачёт |
| 2.6 | Изучение лекционного материала /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 2.7 | Погрешности цифровых средств измерений /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: ответ на контрольные вопросы |
| 2.8 | Подготовка к лабораторной работе /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 2.9 | Исследование амперметров и вольтметров /Лаб/ | 4 | 4 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: защита лабораторной работы |
| 2.10 | Подготовка отчёта по лабораторной работе /Ср/ | 4 | 6 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 2.11 | Обработка результатов измерений /Тема/ | 4 | 0 |  |  |  |
| 2.12 | Прямые однократные измерения. Многократные прямые равноточные измерения. Косвенные измерения. Совокупные измерения. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: зачёт |
| 2.13 | Изучение лекционного материала /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 2.14 | Обработка результатов измерений с использованием средств вычислительной техники /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: ответ на контрольные вопросы |
| 2.15 | Метрологические характеристики средств измерения. Нормирование метрологических характеристик средств измерений: группы метрологических характеристик, подлежащих нормированию. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: зачёт |
| 2.16 | Изучение лекционного материала /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 2.17 | Выполнение прикладных измерений /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: ответ на контрольные вопросы |
| 2.18 | Подготовка к лабораторной работе /Ср/ | 4 | 2 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 2.19 | Измерение переменных электрических величин /Лаб/ | 4 | 4 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | Форма контроля: защита лабораторной работы |
| 2.20 | Подготовка отчёта по лабораторной работе /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
|  | **Раздел 3. Промежуточная аттестация** |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.03.04\_20\_00.plx |  |  |  |  |  |  |  | стр. 7 |
| 3.1 | Подготовка и сдача зачёта /Тема/ | 4 | 0 |  |  |  |
| 3.2 | Подготовка к зачёту /Зачёт/ | 4 | 8,75 | ОПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 |  |
| 3.3 | Сдача зачёта /ИКР/ | 4 | 0,25 | ОПК-3 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)** |
|  |
| Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе (см. Приложения) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
| **6.1. Рекомендуемая литература** |
| **6.1.1. Основная литература** |
| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
| Л1.1 | Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И. | Метрология,стандартизация и сертификация : Учеб.для вузов | М.:Высш.шк., 2004, 767с. | 5-06-004325- 8, 1 |
| Л1.2 | Садовский Г.А. | Теоретические основы информационно-измерительной техники : Учеб.пособие | М.:Высш.шк., 2008, 478с. | 978-5-06- 005738-6, 1 |
| **6.1.2. Дополнительная литература** |
| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
| Л2.1 | Елисеев В.В., Жулев В.И., Кряков В.Г., Лобан О.В., Лукьянов Ю.А., Морозов В.Н., Садовский Г.А., Струтинский Ю.А. | Основы метрологии и измерительная техника : Метод.указ.к лаб.работам | Рязань, 1999, 88с. | , 1 |
| Л2.2 | Жулев В.И., Чернов Е.И. | Практикум по метрологии : учеб. пособие | Москва: КУРС, 2021, 126с. | 978-5-907352- 06-3, 1 |
| **6.1.3. Методические разработки** |
| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
| Л3.1 | Гуржин С.Г., Жулев В.И., Лукьянов Ю.А. | Методы и средства измерений электрических величин : метод. указ. к практ. занятиям | Рязань, 2020, 12с. | , 1 |
| **6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем****6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства** |
| **Наименование** | **Описание** |
| Операционная система Ubuntu | Свободное ПО |
| Среда разработки Qt Creator | Свобродное ПО |
| Cреда разработки STM32CubeIDE | Свободное ПО |
| **6.3.2 Перечень информационных справочных систем** |
| 6.3.2.1 | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru |
| 6.3.2.2 | Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru |
| 6.3.2.3 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)** |
| Методические указание к дисциплине приведены в приложении |