

#### **МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

### «Самарский государственный технический университет» $(\Phi \Gamma EOV BO \ «Сам \Gamma T У»)$

| УТВ | ЕРЖДАЮ:   |                |
|-----|-----------|----------------|
| Про | ректор по | учебной работе |
|     |           | / О.В. Юсупова |
| п   | П         | 20 г.          |

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### **Б1.В.ДВ.01.02** «Компьютерные системы сбора и обработки измерительной информации в нефтегазовой отрасли»

| Код и направление подготовки<br>(специальность) | 12.04.01 Приборостроение  |  |  |
|---|---|--|--|
| Направленность (профиль)                        | Неразрушающий контроль, техническая диагностика объектов нефтегазовой отрасли |  |  |
| Квалификация                                    | Магистр   |  |  |
| Форма обучения                                  | Заочная   |  |  |
| Год начала подготовки                           | 2021  |  |  |
| Институт / факультет                            | Институт автоматики и информационных технологий                               |  |  |
| Выпускающая кафедра                             | кафедра "Информационно-измерительная<br>техника"                              |  |  |
| Кафедра-разработчик                             | кафедра "Информационно-измерительная<br>техника"                              |  |  |
| Объем дисциплины, ч. / з.е.                     | 72 / 2  |  |  |
| Форма контроля (промежуточная аттестация)       | Зачет   |  |  |

### **Б1.В.ДВ.01.02** «Компьютерные системы сбора и обработки измерительной информации в нефтегазовой отрасли»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **12.04.01 Приборостроение**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 957 от 22.09.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

| Доцент, кандидат<br>технических наук, доцент   | Е.В Мельников  |
|--|--|
| (должность, степень, ученое звание)  | (ΦΝΟ)  |
| Заведующий кафедрой  | Е.Е. Ярославкина, кандидат<br>технических наук, доцент |
|  | (ФИО, степень, ученое звание)                          |
| СОГЛАСОВАНО:   |  |
| Председатель методического совета факультета / института (или учебнометодической комиссии) | Я.Г Стельмах, кандидат<br>педагогических наук          |
|  | (ФИО, степень, ученое звание)                          |
| Руководитель образовательной<br>программы  | Е.Е. Ярославкина, кандидат<br>технических наук, доцент |

(ФИО, степень, ученое звание)

#### Содержание

| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми  | 1   |
|---|-----|
| результатами освоения образовательной программы   | . 4 |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы                                | . 6 |
| 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов,      |     |
| выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на      |     |
| самостоятельную работу обучающихся  | . 7 |
| 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного | на  |
| них количества академических часов и видов учебных занятий  | . 7 |
| 4.1 Содержание лекционных занятий   | . 7 |
| 4.2 Содержание лабораторных занятий   | . 7 |
| 4.3 Содержание практических занятий   | . 8 |
| 4.4. Содержание самостоятельной работы  | . 8 |
| 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)          | . 9 |
| 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса   |     |
| по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения                                 | 11  |
| 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз     |     |
| данных, информационно-справочных систем   | 11  |
| 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесс  | а   |
| по дисциплине (модулю)  |     |
| 9. Методические материалы   | 12  |
| 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)   | 13  |

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Наименование<br>категории<br>(группы)<br>компетенций | Код и<br>наименование<br>компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)  |  |  |  |  |  |
|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
|  | Профессиональные компетенции  |   |  |  |  |  |  |  |
| Не предусмотрено                                     | ПК-15 Способность участвовать в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов техники  | ПК-15.3 Владеет системами программного обеспечения для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники | Владеть Навыками работы в программных средствах используемых для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники        |  |  |  |  |  |
|  |   |   | Знать Знает основные программные средства используемые для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники              |  |  |  |  |  |
|  |   |   | Уметь Применять программные средства используемые для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники                   |  |  |  |  |  |
|  | ПК-2 Способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированн ого проектирования и исследований | ПК-2.1 осуществляет формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели                   | Владеть Навыками математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований |  |  |  |  |  |
|  |   |   | Знать Знать основы математического моделирования и основные методы решения уравнений математической физики                                       |  |  |  |  |  |
|  |   |   | Уметь выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований  |  |  |  |  |  |

|   | ПК-2.2 Разрабатывает комбинации применения методов математического анализа и моделирования, а также приемы работы на ПЭВМ с прикладными программными продуктами  | Владеть Владеть комбинациями применения методов математического анализа и моделирования, а так же приёмов работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами |
|---|--|--|
|   |  | Знать методы математического анализа и моделирования, а также приемы работы на ПЭВМ с прикладными программными продуктами                                      |
|   |  | Уметь Уметь осуществлять формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели   |
| ПК-3 Готовность составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, структурировать данные для составления отчётов, обзоров и другой технической документации | ПК-3.2 Умеет обрабатывать экспериментальные исследования и структурировать полученные значения и составлять отчеты о проводимых исследованиях  | Владеть Методами активного эксперимента и современными методами анализа экспериментальных данных   |
|   |  | Знать Основные методы обработки результатов эксперимента   |
|   |  | Уметь Анализировать результаты проведенных экспериментов, разрабатывать научнотехнические отчеты на основе экспериментальных данных                            |
| ПК-9 Способность разрабатывать программы и их блоки, проводить их отладку и настройку для решения отдельных задач приборостроения   | ПК-9.1 Применяет на практике полученные знания при проектировании автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля; выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем. | Владеть современными средствами вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем.  |

|  | Знать Основные методы проектирования и расчета автоматизированных систем измерений,  |
|--|--|
|  | Уметь выполнять работы по расчету и проектированию данных систем   |
| ПК-9.2 Проводит исследования и синтез сложных систем измерений и контроля; обладает системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики, навыками компьютерного анализа | Владеть Системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики, навыками компьютерного анализа |
|  | Уметь Проводить исследования и синтез сложных систем измерений и контроля;   |

#### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений** 

| Код<br>комп<br>етен<br>ции | Предшествующие<br>дисциплины   | Параллельно осваиваемые<br>дисциплины   | Последующие дисциплины   |
|----------------------------|--|---|--|
| ПК-15                      | Технологии неразрушающего контроля в нефтегазовой отрасли  | Прикладные программные продукты; Производственная практика: проектноконструкторская практика                              | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: проектно-конструкторская практика |
| ПК-2                       | Производственная практика:<br>научно-исследовательская<br>работа   | Прикладные программные продукты; Производственная практика: проектно-конструкторская практика; Цифровая обработка сигнала | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: проектно-конструкторская практика |
| ПК-3                       | Измерение и контроль технологических процессов в нефтегазовой отрасли; Основы газораспределения и газопотребления; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Физические основы технологических процессов | Прикладные программные продукты; Производственная практика: проектно-конструкторская практика                             | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: проектно-конструкторская практика |
| ПК-9                       | Производственная практика: научно-исследовательская работа   | Прикладные программные продукты; Производственная практика: проектноконструкторская практика                              | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: проектно-конструкторская практика |

# 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы                                    | Всего часов<br>/ часов в<br>электронной<br>форме | 4 семестр<br>часов /<br>часов в<br>электронной<br>форме |
|---|--|---|
| Аудиторная контактная работа (всего),<br>в том числе: | 2  | 2   |
| Лабораторные работы                                   | 2  | 2   |
| Внеаудиторная контактная работа, КСР                  | 2  | 2   |
| Самостоятельная работа (всего),<br>в том числе:       | 64   | 64  |
| подготовка к зачету                                   | 44   | 44  |
| подготовка к лабораторным работам                     | 20   | 20  |
| Контроль  | 4  | 4   |
| Итого: час  | 72   | 72  |
| Итого: з.е.   | 2  | 2   |

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

| Nº      | Наименование раздела дисциплины        |   | Виды учебной<br>нагрузки и их<br>трудоемкость, часы |    |     |                |
|---------|--|---|---|----|-----|----------------|
| раздела |  |   | ЛР  | ПЗ | СРС | Всего<br>часов |
| 1       | Теоретические основы КСС и ОИИ в НО    | 0 | 0   | 0  | 15  | 15             |
| 2       | Аппаратное обеспечение КСС и ОИИ в НО  | 0 | 2   | 0  | 34  | 36             |
| 3       | Программное обеспечение КСС и ОИИ в НО | 0 | 0   | 0  | 15  | 15             |
|         | КСР                                    | 0 | 0   | 0  | 0   | 2              |
|         | Контроль                               | 0 | 0   | 0  | 0   | 4              |
|         | Итого                                  | 0 | 2   | 0  | 64  | 72             |

#### 4.1 Содержание лекционных занятий

Учебные занятия не реализуются.

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

| <b>№</b><br>занятия | Наименование<br>раздела                     | Тема<br>лабораторного<br>занятия                           | Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)  | Количество<br>часов /<br>часов в<br>электронной<br>форме |
|---------------------|---|--|---|--|
|                     |   | 4  | I семестр   |  |
| 1                   | Аппаратное<br>обеспечение<br>КСС и ОИИ в НО | Основы<br>программирования<br>промышленных<br>контроллеров | Принципы выполнения программы на контроллере. Структура цикла выполнения программы. Различные языки программирования контроллеров, аппаратные способы программирования контроллеров. GX-Developer | 2  |
|                     | Итого за семестр:                           |  |   | 2  |
| Итого:              |   |  | 2   |  |

#### 4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

| Наименование<br>раздела                      | Вид<br>самостоятельной<br>работы | Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)  | Количество<br>часов |
|--|----------------------------------|--|---------------------|
|  |                                  | 4 семестр  |                     |
| Теоретические основы<br>КСС и ОИИ в НО       | подготовка к<br>зачету           | Системный подход к проектированию компьютерных систем сбора и обработки ИИ. Виды погрешности. Метрологическое обеспечение КСС. Метрологическая надёжность КСС.   | 15                  |
| Аппаратное<br>обеспечение КСС и<br>ОИИ в НО  | подготовка к<br>зачету           | Принципы выполнения программы на контроллере. Структура цикла выполнения программы. Различные языки программирования контроллеров, аппаратные способы программирования контроллеров. GX-Developer Встраиваемые блоки расширения. Подключение к базовому модулю, проверка допустимости конфигурации: потребляемый ток по шинам 24В, 5В; количество занятых точек ввода/вывода. Обмен информацией с модулями расширения – инструкции FROM и TO | 15                  |
| Программное<br>обеспечение КСС и<br>ОИИ в НО | подготовка к<br>зачету           | Основные требования, предъявляемые к "идеальной" промышленной сети. Протокол D-com, протокол Adam. Топология сети. Настройка модулей. Оценка быстродействия  | 15                  |

| Аппаратное<br>обеспечение КСС и<br>ОИИ в НО | подготовка к<br>лабораторным<br>работам | Принципы выполнения программы на контроллере. Структура цикла выполнения программы. Различные языки программирования контроллеров, аппаратные способы программирования контроллеров. GX-Developer Встраиваемые блоки расширения. Подключение к базовому модулю, проверка допустимости конфигурации: потребляемый ток по шинам 24В, 5В; количество занятых точек ввода/вывода. Обмен информацией с модулями расширения – инструкции FROM и TO | 19 |
|---|---|--|----|
| Итого за семестр:                           |   | 64   |    |
| Итого:                                      |   | 64   |    |

## 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

| <b>№</b><br>п/п | Библиографическое описание   | <b>Pecypc HTБ CамГТУ</b> (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.) |  |  |  |  |
|-----------------|--|--|--|--|--|--|
|                 | Основная литература  |  |  |  |  |  |
| 1               | Басов, Константин Андреевич Графический интерфейс комплекса ANSYS : самоучитель [Текст] Москва, ДМК Пресс, 2006 247 с.: ил.  | Электронный<br>ресурс                                  |  |  |  |  |
| 2               | Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA-<br>системы; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС<br>ACB, 2015 Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63849.html | Электронный<br>ресурс                                  |  |  |  |  |
| 3               | Компьютерные технологии управления с применением SCADA-системы TRACE MODE 6; Издательский Дом МИСиС, 2018 Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84406.html                                    | Электронный<br>ресурс                                  |  |  |  |  |
| 4               | Программирование контроллеров систем автоматизации;<br>Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016 Режим<br>доступа: http://www.iprbookshop.ru/71315.html                            | Электронный<br>ресурс                                  |  |  |  |  |
| 5               | Программирование технологических контроллеров в среде Unity;<br>Новосибирский государственный технический университет, 2016<br>Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/91721.html               | Электронный<br>ресурс                                  |  |  |  |  |
| 6               | Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования; СОЛОН-Пресс, 2016 Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/90376.html  | Электронный<br>ресурс                                  |  |  |  |  |
| 7               | Промышленные контроллеры; Новосибирский государственный технический университет, 2016 Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/91695.html  | Электронный<br>ресурс                                  |  |  |  |  |
| 8               | Разработка SCADA-систем; Инфра-Инженерия, 2019 Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/86632.html   | Электронный<br>ресурс                                  |  |  |  |  |
|                 | Дополнительная литература  |  |  |  |  |  |

| 9         SCADA система Ттасе Моде 6, Казанский нашональный доступа: http://www.iprbookshop.ru/62148.html         Электронный ресурс           10         Андреев, Е.Б. Технические средства систем управления систем управления систем управления сучеб.пособие / Е. Б. Андреев, В. Е. Попадько: Рос.гос.ун-т нефти и газа им. М.И.Уокина М., Нефть и газ, 2005 268 с.         Электронный ресурс           11         Даминушкии, И.А. Апаратные средства и программное обеспечение систем промышленной автоматизации : Учеб.пособие / И. А. Данилушкии. Самара, 2007 203 с.         Электронный ресурс           12         Обументирование сложных программных комплексов; Вузовское образование, 2015 Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/27294.html         Электронный ресурс           13         Кузнецов, П.К. Языки программирования в среде CONCEPT : учеб метод.пособие / П. К. Кузнецов, В. И. Семавин, Ю. А. Чабанов; Самар.гос.техи.нунт Самара, 2011 85 с.         Электронный ресурс           14         Основы автоматизации технологических процессов : учеб. пособие / А. В. Шагин (и др.); Нац. исслед. ун-т "МЭЗТ"- М., Крайт, 2015 163 с.         Электронный ресурс           15         Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системых управления технологическим процессами; вронежский государственный университет инженерных технологий, 2014 Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47437.html         Электронный ресурс           16         Программирование и эксплуатация программируемых догических контроллеров Zelio Logic компании «Шнейдер Электрик»: метод. указания / Самар, гост. еки, нт., Технологических контроллеров Тийо компания Schnetider Electric : учеб. посо                               | _  |   |   |
|--|----|---|---|
| 10         технологическими процессами нефтяной и газовой промышленности : учеб. пособие / Е. Б. Андреев, В. Е. Попадько; Рос.гос.ун-т нефти и газа им.И.М.Губкина М., Нефть и газ, 2005 268 с.         Электронный ресурс           11         Данилушкин, И.А. Аппаратные средства и программное обеспечение систем промышленной аетоматизации : Учеб. пособие / И. А. Данилушкин Самара, 2007 203 с.         Электронный ресурс           12         Документирование сложных программных комплексов; Вузовское образование, 2015 Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/27294.html         Электронный ресурс           13         Кузнецов, П.К. Языки программирования в среде CONCEPT : учеб метод. пособие / П. К. Кузнецов, В. И. Семавин, Ю. А. Чабанов; Самар.гос.техн.ун-т. Самара, 2011 85 с.         Электронный ресурс           14         Основы автоматизации технологических процессов : учеб. пособие / А. В. Цагин (и др.); Нац. исслед. унт. " МИЗТ" М., Корайт, 2015 163 с.         Электронный ресурс           15         Основы программирования технологических и процессами; росувс оброзовых системах управления технологических и процессами; росувс оброзовых системах управления технологических контроллеров Zelio Logic компании «Шнейдер Электрик»: метод. указания / Самар.гос.техн.ун-т. Электропныю и промышленная автоматика; сост. В. А. Арефьев Самара, 2009 Z5 с Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  266         Электронный ресурс           17         Проектирование верхнего урозия АСУ ТП. SCADA-система Monitor Proфирмы Schneider Electric: учеб. пособие / В. К. Тян [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т. Самара, 2013 92 с Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  266     | 9  | исследовательский технологический университет, 2011 Режим   | - |
| 11         систем промышленной автоматизации : Учеб. пособие / И. А.         Электронный ресурс           12         Документирование сложных программных комплексов; Вузовское образование, 2015 Режим доступа: http://www.lprbookshop.ru/27294.html         Электронный ресурс           13         Жузнецов, П.К. Языки программирования в среде CONCEPT : учеб. метод, пособие / П. К. Кузнецов, В. И. Семавин, Ю. А. Чабанов; самар.гос.техн.ун-т. Самара, 2011 85 с.         Электронный ресурс           14         Основы автоматизации технологических процессов : учеб. пособие / А. В. Щагин [и др.]; Нац. исслед. ун-т " МИЭТ" М., Юрайт, 2015 163 с.         Электронный ресурс           15         Основы программирования микропроцессорных контроллеров в ифровых системах управления технологическим процессами; воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014 Режим доступа: http://www.lprbookshop.ru/4743.html         Электронный ресурс           16         Программирование и эксплуатация программируемых логических контроллеров Zelio Logic компании «Шнейдер Электрик» : метод, указания / Самар.гос.техн.ун-т., Электронивод и промышленная автоматика; сост. В. А. Арефьев Самара, 2009 25 с Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu leiib  266         Электронный ресурс           17         Основитировых регуляторов с помощью программируемых логических контроллеров Twido компании Schneider Electric : учеб. метод. пособие / Самар. гос. техн.ун-т., Электропривод и промышленная автоматика; сост. В. А. Арефьев Самара, 2013 92 с Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu leiib  862         Электронный ресурс           19         <                                    | 10 | технологическими процессами нефтяной и газовой промышленности : учеб.пособие / Е.Б. Андреев, В.Е. Попадько; Рос.гос.ун-т нефти и газа   | - |
| 12         образование, 2015 Режим доступа:<br>http://www.iprbookshop.ru/27294.html         9лектронный ресурс           13         Куэнецов, П.К. Языки программирования в среде CONCEPT: учеб<br>метод.пособие / П. К. Куэнецов, В. И. Семавин, Ю. А. Чабанов;<br>самар.гос.техн.ун-т. Самара, 2011 85 с.         Электронный ресурс           14         Основы автоматизации технологических процессов ; учеб. пособие / А.<br>В. Щагин [и др.]; Нац. исслед. ун-т "МИЭТ" М., Юрайт, 2015 163 с.         Электронный ресурс           15         Основы программирования микропроцессорных контроллеров в<br>цифровых системах управления технологическими процессами;<br>Воронежский государственный университет инженерных технологий,<br>2014 Режим доступа: http://www.jprbookshop.ru/4737.html         Электронный ресурс           16         Программирование и эксплуатация программируемых логических<br>контроллеров Zelio Logic компании «Шнейдер Электрик» : метод,<br>указания / Самар.гос.техн.ун-т, Электропривод и промышленная<br>автоматика; сост. В. А. Арефьев. Самара, 2009 25 с Режим доступа:<br>https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  266         Электронный ресурс           17         Фроны Семара, состехн.ун-т. Самара, 2006 161 с.         Электронный ресурс           18         Реализация типовых регуляторов с помощью программируемых<br>логических контроллеров Тwido компании Schneider Electric: учеб<br>метод.пособие / Самар.гос.техн.ун-т. сост. В. А. Арефьев Самара, 2013<br>92 с.         Электронный ресурс           19         Реализация типовых регуляторов с помощью программируемых<br>логических контроллеров Twido компании Schneider Electric:<br>учеб. пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост. В. А.        | 11 | систем промышленной автоматизации : Учеб.пособие / И. А.  | - |
| 13         метод.пособие / П. К. Куэнецов, В. И. Семавин, Ю. А. Чабанов;         Электронный ресурс           14         Основы автоматизации технологических процессов : учеб. пособие / А. В. Шагин [и др.]; Нац. исслед. ун-т " МИЭТ" М., Юрайт, 2015 163 с.         Электронный ресурс           15         Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами; Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014 Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47437.html         Электронный ресурс           16         Ирограммирование и эксплуатация программируемых логических контроллеров Zelio Logic компании «Шнейдер Электрик» : метод. указания / Самар.гос.техн.ун-т. Электропривод и промышленная автоматика; сост. В. А. Арефьев Самара, 2009 25 с Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  266         Электронный ресурс           17         Проектирование верхнего уровня ACY ТП. SCADA-система Monitor Proфирмы Schneider Electric : учеб. пособие / В. К. Тян [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т Самара, 2006 161 с.         Электронный ресурс           18         Реализация типовых регуляторов с помощью программируемых логических контроллеров Twido компании Schneider Electric : учеб. метод. пособие / Самар.гос.техн.ун-т., Электропривод и промышленная автоматика; сост. В. А. Арефьев Самара, 2013 92 с.         Электронный ресурс           20         Серенков, В.Е. Технические средства систем автоматизации теплоэнергетических процессов : учеб. пособие / В. Е. Серенков; Самар.гос.техн.ун-т. Самар. состеж. учеб. пособие / В. Е. Серенков; Самар.гос.техн.ун-т. Сомар. состеж. В. А. Арефьев. Самара, 2011 82 с.         Элект  | 12 | образование, 2015 Режим доступа:  | - |
| 14         В. Щагин [и др.]; Нац. исслед. ун-т " МИЭТ" М., Юрайт, 2015 163 с.         ресурс           15         Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами; Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014 Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47437.html         Электронный ресурс           16         Программирование и эксплуатация программируемых логических контроллеров Zelio Logic компании «Шнейдер Электрик» : метод, указания / Самар.го.стехн.ун-т, Электропривод и промышленная автоматика; сост. В. А. Арефьев Самара, 2009 25 с Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  266         Электронный ресурс           17         Проектирование верхнего уровня АСУ ТП. SCADA-система Monitor Pro фирмы Schneider Electric : yчеб. пособие / В. К. Тян [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т Самара, 2006 161 с.         Электронный ресурс           18         Реализация типовых регуляторов с помощью программируемых логических контроллеров Twido компании Schneider Electric : учеб. метод.пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Электропривод и промышленная автоматика; сост. В. А. Арефьев Самара, 2013 92 с Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  862         Электронный ресурс           19         Реализация типовых регуляторов с помощью программируемых логических контроллеров Twido компании Schntider Electric : учеб. пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост. В. А. Арефьев Самара, 2013 92 с.         Электронный ресурс           20         Серенков, В.Е. Технические средства систем автоматизации теплоэнергетических процессов : учеб.пособие / В. Е. Серенков; Самар.гос.техн.ун-т; сост. В. А. | 13 | метод пособие / П. К. Кузнецов, В. И. Семавин, Ю. А. Чабанов;   | • |
| 15   | 14 |   | - |
| контроллеров Zelio Logic компании «Шнейдер Электрик» : метод. указания / Самар.гос.техн.ун-т, Электропривод и промышленная автоматика; сост. В. А. Арефьев Самара, 2009 25 с Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  266  Проектирование верхнего уровня АСУ ТП. SCADA-система Monitor Pro фирмы Schneider Electric : учеб. пособие / В. К. Тян [и др.]; Алектронный ресурс  Реализация типовых регуляторов с помощью программируемых логических контроллеров Twido компании Schneider Electric : учеб. метод.пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Электропривод и промышленная автоматика; сост. В. А. Арефьев Самара, 2013 92 с Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  862  Реализация типовых регуляторов с помощью программируемых логических контроллеров Twido компании Schntider Electric : учеб. метод.пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост. В. А. Арефьев Самара, 2013 92 с  Реализация типовых регуляторов с помощью программируемых логических контроллеров Twido компании Schntider Electric : учеб.пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост. В. А. Арефьев Самара, 2013 92 с.  Серенков, В.Е. Технические средства систем автоматизации теплоэнергетических процессов : учеб.пособие / В. Е. Серенков; Самар.гос.техн.ун-т Самара, 2010 88 с.  Сопряжение программируемых логических контроллеров семейства тWIDO с преобразователями частоты АLTIVAR фирмы SCHNEIDER ELECTRIC : учебметод. пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост. В. А. Арефьев Самара, 2011 82 с.  Фишер-Криппс, А.С. Интерфейсы измерительных систем : Справ.рук.:[Пер.с англ.] / А. С. Фишер-Криппс М., Технологии, 2006 334 с.  | 15 | цифровых системах управления технологическими процессами;<br>Воронежский государственный университет инженерных технологий,   | · |
| 17       фирмы Schneider Electric: учеб. пособие / В. К. Тян [и др.];       Электронный ресурс         18       Реализация типовых регуляторов с помощью программируемых логических контроллеров Twido компании Schneider Electric: учебметод.пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Электропривод и промышленная автоматика; сост. В. А. Арефьев Самара, 2013 92 с Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  862       Электронный ресурс         19       Реализация типовых регуляторов с помощью программируемых логических контроллеров Twido компании Schntider Electric: учеб.пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост. В. А. Арефьев Самара, 2013 92 с.       Электронный ресурс         20       Серенков, В.Е. Технические средства систем автоматизации теплоэнергетических процессов: учеб.пособие / В. Е. Серенков; Самар.гос.техн.ун-т Самара, 2010 88 с.       Электронный ресурс         21       Сопряжение программируемых логических контроллеров семейства TWIDO с преобразователями частоты ALTIVAR фирмы SCHNEIDER ELECTRIC: учебметод. пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост. В. А. Арефьев Самара, 2011 82 с.       Электронный ресурс         22       Фишер-Криппс, А.С. Интерфейсы измерительных систем: Справ.рук.:[Пер.с англ.] / А. С. Фишер-Криппс М., Технологии, 2006 334 с.       Электронный ресурс  | 16 | контроллеров Zelio Logic компании «Шнейдер Электрик» : метод.<br>указания / Самар.гос.техн.ун-т, Электропривод и промышленная<br>автоматика; сост. В. А. Арефьев Самара, 2009 25 с Режим доступа:         | · |
| 18       логических контроллеров Twido компании Schneider Electric : учеб метод.пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Электропривод и промышленная автоматика; сост. В. А. Арефьев Самара, 2013 92 с Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  862       Электронный ресурс         19       Реализация типовых регуляторов с помощью программируемых логических контроллеров Twido компании Schntider Electric : учеб.пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост. В. А. Арефьев Самара, 2013 92 с.       Электронный ресурс         20       Серенков, В.Е. Технические средства систем автоматизации теплоэнергетических процессов : учеб.пособие / В. Е. Серенков; Самар.гос.техн.ун-т Самара, 2010 88 с.       Электронный ресурс         21       Сопряжение программируемых логических контроллеров семейства ТWIDO с преобразователями частоты ALTIVAR фирмы SCHNEIDER ELECTRIC : учебметод. пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост. В. А. Арефьев Самара, 2011 82 с.       Электронный ресурс         22       Фишер-Криппс, А.С. Интерфейсы измерительных систем : Справ.рук.:[Пер.с англ.] / А. С. Фишер-Криппс М., Технологии, 2006 334 с.       Электронный ресурс  | 17 | фирмы Schneider Electric : учеб. пособие / В. К. Тян [и др.];   | · |
| 19       логических контроллеров Тwido компании Schntider Electric: учеб.пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост. В. А. Арефьев Самара, 2013 92 с.       Электронный ресурс         20       Серенков, В.Е. Технические средства систем автоматизации теплоэнергетических процессов: учеб.пособие / В. Е. Серенков; Самар.гос.техн.ун-т Самара, 2010 88 с.       Электронный ресурс         21       Сопряжение программируемых логических контроллеров семейства TWIDO с преобразователями частоты ALTIVAR фирмы SCHNEIDER ELECTRIC: учебметод. пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост. В. А. Арефьев Самара, 2011 82 с.       Электронный ресурс         22       Фишер-Криппс, А.С. Интерфейсы измерительных систем: Справ.рук.:[Пер.с англ.] / А. С. Фишер-Криппс М., Технологии, 2006 334 с.       Электронный ресурс  | 18 | логических контроллеров Twido компании Schneider Electric : учеб<br>метод.пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Электропривод и промышленная<br>автоматика; сост. В. А. Арефьев Самара, 2013 92 с Режим доступа: | - |
| 20       теплоэнергетических процессов : учеб.пособие / В. Е. Серенков;       Электронный ресурс         21       Сопряжение программируемых логических контроллеров семейства TWIDO с преобразователями частоты ALTIVAR фирмы SCHNEIDER ELECTRIC : учебметод. пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост. В. А. Арефьев Самара, 2011 82 с.       Электронный ресурс         22       Фишер-Криппс, А.С. Интерфейсы измерительных систем : Справ.рук.:[Пер.с англ.] / А. С. Фишер-Криппс М., Технологии, 2006 334 с.       Электронный ресурс   | 19 | логических контроллеров Twido компании Schntider Electric :<br>учеб.пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост. В. А. Арефьев Самара, 2013   | • |
| 21       TWIDO с преобразователями частоты ALTIVAR фирмы SCHNEIDER ELECTRIC : учебметод. пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост. В. А. Арефьев Самара, 2011 82 с.       Электронный ресурс         22       Фишер-Криппс, А.С. Интерфейсы измерительных систем : Справ.рук.:[Пер.с англ.] / А. С. Фишер-Криппс М., Технологии, 2006 334 с.       Электронный ресурс   | 20 | теплоэнергетических процессов : учеб.пособие / В. Е. Серенков;  | • |
| 22 Справ.рук.:[Пер.с англ.] / А. С. Фишер-Криппс М., Технологии, 2006<br>334 с.  | 21 | TWIDO с преобразователями частоты ALTIVAR фирмы SCHNEIDER ELECTRIC : учебметод. пособие / Самар.гос.техн.ун-т; сост. В. А.  | - |
| Учебно-методическое обеспечение  | 22 | Справ.рук.:[Пер.с англ.] / А. С. Фишер-Криппс М., Технологии, 2006  | • |
|  |    | Учебно-методическое обеспечение   |   |

| 23 | Данилушкин, И.А. Технические средства автоматизации и управления : лаборатор. практикум / А. И. Данилушкин, С. А. Колпащиков, В. Г. Щетинин; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматика и управление в технических системах Самара, 2017 68 с Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3069                         | Электронный<br>ресурс |
|----|---|-----------------------|
| 24 | Мельников, Е.В. Использование системы TRACE MODE в измерительной технике: лаборатор. практикум / Е.В. Мельников; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника Самара, 2010 120 с Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  1360   | Электронный<br>ресурс |
| 25 | Серенков, В.Е. Среда разработки приложений для промышленных контроллеров CoDeSys: лаб. практикум / В. Е. Серенков, О. Ю. Шарапова; Самар.гос.техн.ун-т, Управление и системный анализ в теплоэнергетических и социотехнических комплексов Самара, 201759 с Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2855 | Электронный<br>ресурс |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

| <b>№</b><br>п/п | Наименование                 | Производитель             | Способ<br>распространения |
|-----------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1               | Microsoft Excel              | Microsoft<br>(Зарубежный) | Лицензионное              |
| 2               | Microsoft Visual Studio 2010 | Microsoft<br>(Зарубежный) | Лицензионное              |
| 3               | Microsoft Word               | Microsoft<br>(Зарубежный) | Лицензионное              |

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

| <b>№</b><br>п/п | Наименование   | Краткое описание              | Режим доступа                |
|-----------------|--|-------------------------------|------------------------------|
| 1               | Поисковая система SciVerse   | http://www.scopus.com         | Ресурсы открытого<br>доступа |
| 2               | Научная электронная библиотека   | http://elibrary.ru/           | Ресурсы открытого<br>доступа |
| 3               | Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (полные тексты научных статей из журналов) | http://cyberleninka.ru/search | Ресурсы открытого<br>доступа |
| 4               | УИС РОССИЯ - Университетская информационная система РОССИЯ                               | http://www.cir.ru/index.jsp   | Ресурсы открытого<br>доступа |

| 5 | 5 ВИНИТИ | http://www2.viniti.ru/ | Российские базы<br>данных |  |
|---|----------|------------------------|---------------------------|--|
|   |          | , recp.,, revision a,  | ограниченного<br>доступа  |  |
|   |          |                        | E-6.7::6                  |  |

### 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

#### Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются аудитории № 210, 310, 401, 410, 412, оснащенные следующим оборудованием: персональные компьютеры, подключенные к локальной компьютерной сети СамГТУ, имеющей высокоскоростной доступ к глобальной сети Интернет.

#### Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41 Главный корпус библиотеки, ауд.0209 АСА СамГТУ);
  - компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

#### 9. Методические материалы

#### Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

#### Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

• непосредственно в процессе аудиторных занятий;

- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

#### 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Компьютерные системы сбора и обработки измерительной информации в нефтегазовой отрасли»

#### Фонд оценочных средств по дисциплине

## **Б1.В.ДВ.01.02** «Компьютерные системы сбора и обработки измерительной информации в нефтегазовой отрасли»

| Код и направление подготовки<br>(специальность) | 12.04.01 Приборостроение  |  |
|---|---|--|
| Направленность (профиль)                        | Неразрушающий контроль, техническая диагностика объектов нефтегазовой отрасли |  |
| Квалификация                                    | Магистр   |  |
| Форма обучения                                  | Заочная   |  |
| Год начала подготовки                           | 2021  |  |
| Институт / факультет                            | Институт автоматики и информационных технологий                               |  |
| Выпускающая кафедра                             | кафедра "Информационно-измерительная<br>техника"                              |  |
| Кафедра-разработчик                             | кафедра "Информационно-измерительная техника"                                 |  |
| Объем дисциплины, ч. / з.е.                     | 72 / 2  |  |
| Форма контроля (промежуточная аттестация)       | Зачет   |  |

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Наименование<br>категории<br>(группы)<br>компетенций | Код и<br>наименование<br>компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)  |
|--|---|---|--|
|  | Проф  | ессиональные компетенции  |  |
| Не предусмотрено                                     | ПК-15 Способность участвовать в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов техники  | ПК-15.3 Владеет системами программного обеспечения для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники | Владеть Навыками работы в программных средствах используемых для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники        |
|  |   |   | Знать Знает основные программные средства используемые для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники              |
|  |   |   | Уметь Применять программные средства используемые для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники                   |
|  | ПК-2 Способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированн ого проектирования и исследований | ПК-2.1 осуществляет формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели                   | Владеть Навыками математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований |
|  |   |   | Знать Знать основы математического моделирования и основные методы решения уравнений математической физики                                       |
|  |   |   | Уметь выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований  |

|   | ПК-2.2 Разрабатывает комбинации применения методов математического анализа и моделирования, а также приемы работы на ПЭВМ с прикладными программными продуктами  | Владеть Владеть комбинациями применения методов математического анализа и моделирования, а так же приёмов работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами Знать методы математического анализа и |
|---|--|---|
|   |  | моделирования, а также приемы работы на ПЭВМ с прикладными программными продуктами  |
|   |  | Уметь Уметь осуществлять формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели  |
| ПК-3 Готовность составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, структурировать данные для составления отчётов, обзоров и другой технической документации | ПК-3.2 Умеет обрабатывать экспериментальные исследования и структурировать полученные значения и составлять отчеты о проводимых исследованиях  | Владеть Методами активного эксперимента и современными методами анализа экспериментальных данных  |
|   |  | Знать Основные методы обработки результатов эксперимента  |
|   |  | Уметь Анализировать результаты проведенных экспериментов, разрабатывать научнотехнические отчеты на основе экспериментальных данных   |
| ПК-9 Способность разрабатывать программы и их блоки, проводить их отладку и настройку для решения отдельных задач приборостроения   | ПК-9.1 Применяет на практике полученные знания при проектировании автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля; выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем. | Владеть современными средствами вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем.   |

|  |  | Знать Основные методы проектирования и расчета автоматизированных систем измерений,  |
|--|--|--|
|  |  | Уметь выполнять работы по расчету и проектированию данных систем   |
|  | ПК-9.2 Проводит исследования и синтез сложных систем измерений и контроля; обладает системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики, навыками компьютерного анализа | Владеть Системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики, навыками компьютерного анализа |
|  |  | Уметь Проводить исследования и синтез сложных систем измерений и контроля;   |

## Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

| Код индикатора<br>достижения<br>компетенции   | Результаты обучения   | Оценочные<br>средства           | Текущий контроль успеваем ости | Промежу<br>точная<br>аттестац<br>ия |
|---|---|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
|   | Теоретические основы КСС и О  | ОИИ в НО                        |                                |                                     |
| ПК-15.3 Владеет системами программного обеспечения для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники | Знать Знает основные программные средства используемые для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники             | Вопросы к зачету                | Да                             | Да                                  |
|   | Владеть Навыками работы в программных средствах используемых для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники       | Отчет по<br>лабораторной работе | Да                             | Нет                                 |
|   | Уметь Применять программные средства используемые для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники                  | Отчет по<br>лабораторной работе | Да                             | Нет                                 |
| ПК-2.1 осуществляет формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели                   | Знать Знать основы математического моделирования и основные методы решения уравнений математической физики                                      | Вопросы к зачету                | Да                             | Да                                  |
|   | Уметь выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований | Отчет по<br>лабораторной работе | Да                             | Нет                                 |

|  | Владеть Навыками математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований                      | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |
|--|---|---------------------------------|----|-----|
| ПК-2.2 Разрабатывает комбинации применения методов математического анализа и моделирования, а также приемы работы на ПЭВМ с прикладными программными продуктами  | <b>Владеть</b> Владеть комбинациями применения методов математического анализа и моделирования, а так же приёмов работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |
|  | Уметь Уметь осуществлять формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели  | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |
|  | Знать методы математического анализа и моделирования, а также приемы работы на ПЭВМ с прикладными программными продуктами   | Вопросы к зачету                | Да | Да  |
| ПК-3.2 Умеет обрабатывать экспериментальные исследования и структурировать полученные значения и составлять отчеты о проводимых исследованиях  | Уметь Анализировать результаты проведенных экспериментов, разрабатывать научно-технические отчеты на основе экспериментальных данных                                  | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |
|  | <b>Знать</b> Основные методы обработки результатов эксперимента   | Вопросы к зачету                | Да | Да  |
|  | <b>Владеть</b> Методами активного эксперимента и современными методами анализа экспериментальных данных   |                                 |    |     |
| ПК-9.1 Применяет на практике полученные знания при проектировании автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля; выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем. | <b>Владеть</b> современными средствами вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем.  | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |
|  | <b>Знать</b> Основные методы проектирования и расчета автоматизированных систем измерений,  | Вопросы к зачету                | Да | Да  |
|  | <b>Уметь</b> выполнять работы по расчету и проектированию данных систем   | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |

| ПК-9.2 Проводит исследования и синтез сложных систем измерений и контроля; обладает системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики, навыками компьютерного анализа | <b>Владеть</b> Системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики, навыками компьютерного анализа                 | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |
|--|---|---------------------------------|----|-----|
|  | Уметь Проводить исследования и синтез сложных систем измерений и контроля;  | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |
|  | Аппаратное обеспечение КСС и  |                                 |    |     |
| ПК-15.3 Владеет системами программного обеспечения для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники  | Уметь Применять программные средства используемые для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники                          | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |
|  | <b>Владеть</b> Навыками работы в программных средствах используемых для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники        | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |
|  | Знать Знает основные программные средства используемые для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники                     | Вопросы к зачету                | Да | Да  |
| ПК-2.1 осуществляет формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели  | <b>Владеть</b> Навыками математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |
|  | Уметь выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований         | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |
|  | Знать Знать основы математического моделирования и основные методы решения уравнений математической физики  | Вопросы к зачету                | Да | Да  |
| ПК-2.2 Разрабатывает комбинации применения методов математического анализа и моделирования, а также приемы работы на ПЭВМ с прикладными программными продуктами  | Знать методы математического анализа и моделирования, а также приемы работы на ПЭВМ с прикладными программными продуктами                               | Вопросы к зачету                | Да | Да  |
|  | Уметь Уметь осуществлять формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели                                      | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |

| 1  |  | 1                               |    |     |
|--|--|---------------------------------|----|-----|
|  | Владеть Владеть комбинациями применения методов математического анализа и моделирования, а так же приёмов работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |
| ПК-3.2 Умеет обрабатывать экспериментальные исследования и структурировать полученные значения и составлять отчеты о проводимых исследованиях  | <b>Знать</b> Основные методы обработки результатов эксперимента  | Вопросы к зачету                | Да | Да  |
|  | <b>Владеть</b> Методами активного эксперимента и современными методами анализа экспериментальных данных  | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |
|  | Уметь Анализировать результаты проведенных экспериментов, разрабатывать научно-технические отчеты на основе экспериментальных данных                           | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |
| ПК-9.1 Применяет на практике полученные знания при проектировании автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля; выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем. | <b>Уметь</b> выполнять работы по расчету и проектированию данных систем  | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |
|  | <b>Владеть</b> современными средствами вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем.                                   | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |
|  | Знать Основные методы проектирования и расчета автоматизированных систем измерений,  | Вопросы к зачету                | Да | Да  |
| ПК-9.2 Проводит исследования и синтез сложных систем измерений и контроля; обладает системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики, навыками компьютерного анализа   | Уметь Проводить исследования и синтез сложных систем измерений и контроля;   | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |
|  | Владеть Системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики, навыками компьютерного анализа                               | Отчет по<br>лабораторной работе | Да | Нет |

| Программное обеспечение КСС и ОИИ в НО  |  |  |     |     |
|---|--|--|-----|-----|
| ПК-15.3 Владеет системами программного обеспечения для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники                                 | <b>Владеть</b> Навыками работы в программных средствах используемых для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники               | Отчет по<br>лабораторной работе        | Да  | Нет |
|   | Знать Знает основные программные средства используемые для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники                            | Вопросы к зачету                       | Да  | Да  |
|   | Уметь Применять программные средства используемые для моделирования процесса испытаний и эксплуатации опытных образцов техники                                 | Отчет по<br>лабораторной работе        | Да  | Нет |
| ПК-2.1 осуществляет формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели   | Знать Знать основы математического моделирования и основные методы решения уравнений математической физики   | Вопросы к зачету                       | Нет | Да  |
|   | Владеть Навыками математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований               | Отчет по<br>лабораторной работе        | Да  | Нет |
|   | Уметь выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований                | Отчет по<br>лабораторной работе        | Да  | Нет |
| ПК-2.2 Разрабатывает комбинации применения методов математического анализа и моделирования, а также приемы работы на ПЭВМ с прикладными программными продуктами | Уметь Уметь осуществлять формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели   | Отчет по<br>индивидуальному<br>заданию | Да  | Нет |
|   | Владеть Владеть комбинациями применения методов математического анализа и моделирования, а так же приёмов работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами | Отчет по<br>лабораторной работе        | Да  | Нет |
|   | Знать методы математического анализа и моделирования, а также приемы работы на ПЭВМ с прикладными программными продуктами                                      | Вопросы к зачету                       | Нет | Да  |
| ПК-3.2 Умеет обрабатывать экспериментальные исследования и структурировать полученные значения и составлять отчеты о проводимых исследованиях                   | Уметь Анализировать результаты проведенных экспериментов, разрабатывать научно-технические отчеты на основе экспериментальных данных                           | Отчет по<br>лабораторной работе        | Да  | Нет |

|  | <b>Знать</b> Основные методы обработки результатов эксперимента   | Вопросы к зачету                | Нет | Да  |
|--|---|---------------------------------|-----|-----|
|  | <b>Владеть</b> Методами активного эксперимента и современными методами анализа экспериментальных данных                                 | Отчет по<br>лабораторной работе | Да  | Нет |
| ПК-9.1 Применяет на практике полученные знания при проектировании автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля; выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем. | <b>Владеть</b> современными средствами вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем.            | Отчет по<br>лабораторной работе | Да  | Нет |
|  | <b>Знать</b> Основные методы проектирования и расчета автоматизированных систем измерений,  | Вопросы к зачету                | Нет | Да  |
|  | <b>Уметь</b> выполнять работы по расчету и проектированию данных систем   | Отчет по<br>лабораторной работе | Да  | Нет |
| ПК-9.2 Проводит исследования и синтез сложных систем измерений и контроля; обладает системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики, навыками компьютерного анализа   | <b>Владеть</b> Системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики, навыками компьютерного анализа | Отчет по<br>лабораторной работе | Да  | Нет |
|  | Уметь Проводить исследования и синтез<br>сложных систем измерений и контроля;   | Отчет по<br>лабораторной работе | Да  | Нет |

# Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы Формы текущего контроля успеваемости

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором в следующих формах:

- оценка устного опроса студентов;
- оценка работы студентов лабораторных занятиях;
- отчет по лабораторным работам.

#### Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов проводится в форме зачета. Для подготовки к промежуточной аттестации студентам выдается список вопросов для проведения зачета. Этот список содержит вопросы по изученным ранее разделам. Выставляется оценка «зачтено» «незачтено».

#### Перечень вопросов для текущей аттестации

- 1. Принципы выполнения программы на контроллере. Структура цикла выполнения программы
- 2. Среда программирования GX Developer, MELSEC Medoc
- 3. Основы языка контактно-релейных схем, языка последовательности инструкций. Перевод из одного языка в другой
- 4. Характеристики дискретных входов и выходов различных моделей контроллеров, подключение к ПЛК датчиков различного типа (PNP, NPN), а также релейной и индуктивной нагрузки, практическая работа. Использование модулей дополнительных входов/выходов
- 5. Язык контактно-релейных схем. Цепи с ветвлением. Инструкции SET и RST, работа с внутренними реле
- 6. Таймеры, счетчики типы и способы использования
- 7. Внутренние 16-ти и 32-х разрядные регистры.
- 8. Целочисленная математика. Сравнения. Перемещение информации. Специальные флаги целочисленной математики
- 9. Обзор модулей расширения (специальные функциональные блоки). Встраиваемые блоки расширения. Подключение к базовому модулю, проверка допустимости конфигурации: потребляемый ток по шинам 24B, 5B; количество занятых точек ввода/вывода. Обмен информацией с модулями расширения инструкции FROM и TO

#### Пример лабораторного задания

#### Код Хэмминга. Код Грэя. Циклическая избыточная проверка (CRC)

Предметом исследования являются методы помехоустойчивого кодирования.

Цель работы – освоение принципов помехоустойчивого кодирования на примере кодов Хэмминга и циклической избыточной проверки (CRC).

В ходе работы требуется создать модель, реализующую передачу произвольного

файла по каналу с помехой с применением CRC-8, кодов Хэмминга (7, 4), кодов Грэя и модуляции с фазовым сдвигом (PSK).

Задачи лабораторной работы:

- а) повторить теоретический материал по предмету исследования [1-2];
- б) разработать скрипт SciLab, реализующуй:
  - 1) побайтовое чтение произвольного файла;
  - 2) побитовое вычисление CRC-8 с полиномом  $x^8 + x^7 + x^6 + x^4 + x^2 + 1$ ;
  - 3) помехоустойчивое кодирование с помощью кодов Хэмминга (7, 4);
- 4) передачу полученных семибитовых помехоустойчивых кодов по каналу с аддитивным белым шумом с помощью PSK;
  - 5) декодирование кодов Хэмминга с исправлением обнаруженных ошибок;
  - 6) вычисление CRC-8 полученных данных;
- 7) подсчёт процента ошибок при модуляции-демодуляции, помехоустойчивом кодировании-декодировании и побайтовой передаче данных;
  - 8) подсчёт процента различных значений CRC при побитовой обработке данных;
  - в) реализовать простейшую проверку надёжности CRC следующим образом:
- 1) модифицировать код наложения шума: внести ошибку только в какой-то точечный момент времени, ближе к началу передачи данных;
- 2) сравнить количество не совпавших значений CRC с количеством данных, переданных после ошибки;
  - д) повысить эффективность связки Хэмминг-РSK при помощи кодов Грэя.

#### Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

- 1. Системный подход к проектированию компьютерных систем сбора и обработки ИИ нефтегазовых промыслов.
- 2. Основные тенденции развития систем технологических процессов нефтегазовых промыслов.
- 3. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Основные принципы построения. Группы средств ГСП. Виды исполнения.
- 4. Международные стандарты на элементы систем распределенной обработки данных.
- 5. Принципы выполнения программы на контроллере. Структура цикла выполнения программы
- 6. Среда программирования GX Developer, MELSEC Medoc
- 7. Основы языка контактно-релейных схем, языка последовательности инструкций. Перевод из одного языка в другой
- 8. Характеристики дискретных входов и выходов различных моделей контроллеров, подключение к ПЛК датчиков различного типа (PNP, NPN), а также релейной и индуктивной нагрузки, практическая работа. Использование модулей дополнительных входов/выходов
- 9. Язык контактно-релейных схем. Цепи с ветвлением. Инструкции SET и RST, работа с внутренними реле
- 10. Таймеры, счетчики типы и способы использования
- Внутренние 16-ти и 32-х разрядные регистры. Целочисленная математика. Сравнения. Перемещение информации. Специальные флаги целочисленной математики
- 11. Обзор модулей расширения (специальные функциональные блоки). Встраиваемые блоки расширения. Подключение к базовому модулю, проверка допустимости конфигурации: потребляемый ток по шинам 24В, 5В; количество занятых точек

ввода/вывода. Обмен информацией с модулями расширения – инструкции FROM и TO

### Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

На этапе текущей промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися..

#### Форма оценки знаний:

- отчет по лабораторным работам: «зачет», «незачет»;
- промежуточная аттестация: «зачет», «незачет».

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.

#### Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 50% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критерием «зачет», при условии того что студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критерием «незачет», при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины