**Министерство образования и науки Российской Федерации**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД
_____ А.А.Панфилов
«25» 04 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

# МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направление подготовки**: 12.03.01 «Приборостроение»**

Профиль:

Уровень высшего образования: **прикладной бакалавриат**

Форма обучения: **очная**

| Семестр | Трудоемкость з.е./ч | Лекции, ч. | Практические занятия, ч | Лабораторные работы, ч | СРС, ч | Форма промежуточного контроля (Экзамен/Зачет) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 3 з.е., 108 ч | 18 | - | 18 | 36 | экзамен (36 ч) |
| **Итого:** | **3з.е., 108 ч** | **18** | **-** | **18** | **36** | **Экзамен (36 ч)** |

Владимир 2016

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целями преподавания** дисциплины «Микропроцессорная измерительная техника» являются ознакомление студентов с основами построения микропроцессорных измерительных устройств и теорией их работы, основными параметрами и характеристиками, областями их применения, а также с тенденциями развития современной интеллектуальной и микропроцессорной измерительной техники.

Отличительной чертой современного приборостроения является широкое использование различных микропроцессорных встроенных устройств для решения измерительных задач. Это требует знания основ построения и особенностей работы интеллектуальных микропроцессорных устройств и систем, их классификации, параметров и характеристик, особенностей применения, математических моделей.

Изучение дисциплины «Микропроцессорная измерительная техника» преследует следующие цели: ознакомление студентов с современной микропроцессорной техникой интеллектуальных измерений; обеспечение их подготовки для решения последующих профессиональных задач.

**Задачи дисциплины:**

Сформировать представление о месте микропроцессорной измерительной техники в области профессионального знания; изучить становление и развитие интеллектуальных средств измерений (ИнСИ), рассмотреть типологию и классификацию интеллектуальных датчиков и информационно-измерительных систем.

Сформировать у студентов систему навыков и представлений о современной интеллектуальной измерительной технике; выработать навыки разработки и применения таких устройств, развить навыки применения многоразличных подходов, выработанных в других учебных дисциплинах.

Сформировать у студентов систему представлений об интеллектуальных измерениях, на основе которых строятся разнообразные измерительные приборы. Расширить представления студентов об интеллектуализации измерительных процессов как в общенаучном и общетехническом аспектах, так и в конкретных проявлениях – интеллектуальных датчиках, интеллектуальных информационно-измерительных системах. Развить системное понимание развития интеллектуальной измерительной техники, освоить методы анализа работы типовых микропроцессорных измерительных устройств, связанные с разработкой изделий приборостроительного назначения.

Выработать навыки экспериментального исследования интеллектуальных приборов; навыки поиска в Интернете информации об интеллектуальных измерениях; навыки грамотного, обоснованного выбора схем интеллектуальных средств измерений.

Применение полученных знаний осуществляется в дальнейшем в процессе выполнения студентами выпускных квалификационных работ, в ходе производственной практики, а также в последующей работе по направлению «Приборостроение».

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Микропроцессорная измерительная техника» относится к вариативной части программы бакалавриата и является дисциплиной по выбору.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание основ физики, оптики, электротехники, математики; умение дифференцировать и интегрировать; владение компьютером для составления и моделирования устройств с применением пакетов прикладных программ, владение методикой поиска информации по измерительной электронике и микропроцессорной технике, электронным схемам в сети Интернет.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», «Теоретические основы расчета электрических приборов и систем», «Компьютерное проектирование электронных схем и узлов», «Компоненты электронных устройств», «Аналоговые и цифровые электронные устройства», «Средства отображения информации и оптоэлектронные приборы» и основой для освоения последующей дисциплины «Цифровые измерительные приборы», выполнения ВКР.

В курсе «Микропроцессорная измерительная техника» формируется часть значимой профессиональной компетенции ПК-5, которая оказывает важное влияние на качество подготовки выпускников к проектно-конструкторской деятельности.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируется значимая составляющая компетенции ПК-5 «Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях» в части анализа, расчета и проектирования интеллектуальных и микропроцессорных приборов и систем, а также их деталей и узлов на системном и схемотехническом уровнях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) **знать:** основные понятия и определения микропроцессорной измерительной техники; устройство и принцип функционирования интеллектуальных датчиков; способы передачи информации в сетях с интеллектуальными микропроцессорными датчиками; особенности применения современных интеллектуальных датчиков в современных измерительных сетях (ПК-5);

2) **уметь:** обоснованно выбирать и использовать элементы и устройства микропроцессорной измерительной техники, составлять алгоритмы при построении интеллектуальных датчиков; использовать интеллектуальные датчики для организации работы информационно-измерительных систем (ИИС), разрабатывать программное обеспечение для организации работы измерительных сетей с интеллектуальными датчиками (ПК-5);

3) **владеть:** современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач проектирования интеллектуальных средств измерений; методиками разработки и проектирования интеллектуальных измерительных систем (ПК-5).

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

| № Р. | № т. | Раздел (тема) дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая СРС и трудоёмкость, ч | | | | | | | Объём учебной работы с применением интерактивных методов, часов/ % | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Лекции | Семинары | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС | КП/КР | | |
| 1. | | Введение. Проблема интеллектуализации измерений | 7 | 1-2 | 2 | | | | | 6 | | 2/100% | |
| 2. | | Нейроструктуры в измерительной технике | | 3-6 | 4 | | | | | 6 | | 2/50% | 1 рейтинг-контроль |
| 3. | | Измерительные базы данных | | 7-8 | 2 | | | 2 | | 6 | | 2/50% | |
| 4. | | Методы устранения неопределенностей и пополнения знаний | | 9-10 | 2 | | | 4 | | 6 | | 2/33,3% | |
| 5. | | Аппаратная часть интеллектуальной микропроцессорной измерительной техники | | 11-14 | 4 | | | 6 | | 6 | | 2/20% | 2 рейтинг-контроль |
| 6. | | Программная часть интеллектуальной измерительной техники | | 15-18 | 4 | | | 6 | | 6 | | 2/20% | 3 рейтинг-контроль |
| | | **Всего за семестр** | | | **18** | | | **18** | | **36** | | 12/33,3% | **Экзамен (36 ч)** |

### 4.1. Лекции

| № п/п | Номер раздела | Объём, ч | Содержание лекции (перечень раскрываемых вопросов) |
|---|---|---|---|
| | *Раздел 1.* | 2 | ***Введение. Проблема интеллектуализации измерений.*** Исходные положения, термины и определения по интеллектуальным измерениям. Интеллектуализация информационно-измерительных процессов. Принципы организации функционирования, построение и структура интеллектуальных измерительных средств. Нормативная документация по интеллектуальным датчикам и информационно-измерительным системам. |
| | *Раздел 2.* | 4 | ***Нейроструктуры в измерительной технике.*** История нейронных сетей. Аналогия с мозгом. Биологический нейрон. Искусственный нейрон. Искусственные нейронные сети. Обучение искусственной нейронной сети. Применение нейронных сетей для решения практических задач. Современное направление развития нейросетевых технологий. |
| | *Раздел 3.* | 2 | ***Измерительные базы данных.*** Различные типы знаний. Различные представления знаний в существующих системах. Состав и построение измерительных баз данных. Методы формализации знаний. Модели представления измерительных знаний. Экспертные системы. |
| | **Раздел 4.** | 2 | ***Методы устранения неопределенностей и пополнения знаний.*** Основные понятия нечетких множеств. Методы пополнения знаний. Методы принятия решений в интеллектуальных средствах измерений. Алгоритмы решения измерительной задачи и её оптимального решения. |
| | *Раздел 5.* | 4 | ***Аппаратная часть интеллектуальной микропроцессорной измерительной техники.*** Интеллектуальные датчики. Функции самодиагностики и калибровки. Информационные функции. Функции форматирования и конфигурирования. Алгоритмы построения. Интеллектуальные АЦП. Интеллектуальные интерфейсы. Интеллектуальные контроллеры. Интеллектуальные (нейронные) компьютеры. Интеллектуальные комплексы технических средств. Интеллектуальные измерительные системы. |
| | *Раздел 6.* | 4 | ***Программная часть интеллектуальной измерительной техники.*** Средства и языки программирования. Среда графического программирования LabVIEW. Язык объектно-информационных систем UML. Язык Simulink системы MATLAB. |
| | **ВСЕГО:** | **18** | |

### 4.2. Лабораторные работы

| № п/п | № темы, раздела | Наименование лабораторной работы | Наименование лаборатории | Трудоемкость, ч |
|---|---|---|---|---|
| | | 7 семестр | | |
| 1. | Раздел 3. | «Построение измерительных баз данных» | **222-3** «Электроники, оптоэлектроники и средств отображения информации» | 2 |
| 2. | Раздел 4. | «Повышение точности измерений на основе устранения неопределенностей и пополнение знаний» | 222-3 | 4 |
| 3. | Раздел 5. | «Построение интеллектуального датчика температуры на базе Arduino Uno» «Изучение многофункциональных плат сбора, обработки информации и управления» «Метрологическая аттестация информационно-измерительных средств» | 222-3 | 6 |
| 4. | Раздел 6. | «Программирование в графической объектно-ориентированной среде LabVIEW» «Программирование систем сбора, обработки информации и управления» | 222-3 | 6 |
| | | | **ВСЕГО:** | **18** |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

| Раздел дисциплины | Метод (форма) интерактивного обучения | Количество часов/% ауд. занятий |
|---|---|---|
| **7 семестр** | | |
| **Раздел 1.** Введение. Проблема интеллектуализации измерений | Контекстное обучение. Информационно-коммуникационные технологии. | 2/100% |
| **Раздел 2.** Нейроструктуры в измерительной технике. | Работа в малых группах. Модульное обучение. Проектная технология. Информационно-коммуникационные технологии. Проблемное обучение. Ролевая игра. | 2/50% |
| **Раздел 3.** Измерительные базы данных. | Опережающая самостоятельная работа. Информационно-коммуникационные технологии. | 2/50% |
| **Раздел 4.** Методы устранения неопределенностей и пополнения знаний. | Работа в малых группах. Модульное обучение. Опережающая самостоятельная работа. | 2/33,3% |
| **Раздел 5.** Аппаратная часть интеллектуальной микропроцессорной измерительной техники. | Работа в малых группах. Обучение на основе опыта. Модульное обучение. | 2/20% |
| **Раздел 6.** Программная часть интеллектуальной измерительной техники | Работа в малых группах. Обучение на основе опыта. Модульное обучение. | 2/20% |
| | **ИТОГО:** | **12/33,3%** |

Основной формой проведения занятий по дисциплине «Микропроцессорная измерительная техника» является система «проблемная лекция – лабораторное занятие».

При чтении лекций широко используются разнообразные наглядные учебные пособия (раздаточный материал) и (учебные видеофильмы, слайд-шоу и т.д.). Ряд лекционных занятий предполагает совмещение тех или иных методов, как правило, это проблемная лекция с применением методов ИКТ (IT-методы), работа в малых группах на лабораторных занятиях, анализ конкретных ситуаций на практических и лабораторных занятиях. Модульное обучение реализовано путем выделения в дисциплине четко разграниченных модулей, дидактических единиц дисциплины.

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в учебном процессе широко используются интерактивные формы проведения занятий в том числе: семинары в диалоговом режиме, дискуссии (в том числе – групповые), ролевые игры, создание творческих проектов, анализ конкретных ситуаций.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### 6.1. Курсовая работа

Не предусмотрена.

### 6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

а) решение задач по изучаемой теме на лабораторных работах и лекциях;

б) устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу.

Основным оценочным средством текущего контроля успеваемости является рейтинг-контроль. Всего по дисциплине проводится 3 рейтинг-контроля.

**Вопросы для рейтинг-контроля**

**7 семестр**

1 рейтинг-контроль

1. Что такое интеллект?
2. Какие предпосылки интеллектуализации измерительных средств вам известны?
3. Каковы этапы компьютеризации измерений?
4. Что понимают под интеллектуальным средством измерений или системой?
5. Каковы направления развития ИнСИ в настоящее время?
6. В чем состоит методология построения ИнСИ?
7. Какие математические методы лежат в основе математического обеспечения ИнСИ?
8. Каковы функции процессора в ИнСИ?
9. Что понимают под интеллектуальными измерительными каналами?
10. Что такое экспертные системы и как их используют в ИнСИ?
11. Какова функция ЭС в составе САПР?
12. Почему использование экспертных систем возможно для анализа данных в реальном масштабе времени?
13. Почему для успешного функционирования ИнСИ большое значение имеет правильный выбор инструментальных средств для представления данных и знаний?
14. Как решаются проблемы интеллектуализации процедур сбора
15. данных, контроля качества измерений и управления измерительным процессом?
16. Что понимается под интеллектуализированным измерительным средством или системой?
17. В чем состоит сущность алгоритма ИнСИ?
18. Какие типовые задачи решаются в ИнСИ?
19. По каким признакам классифицируют ИнСИ?
20. Какие измерительные процедуры позволяют проводить ИнСИ?
21. Какова структура ИнСИ?
22. Какова история создания и развития нейронных сетей?
23. В чем состоит сущность коннекционизма как раздела искусственного интеллекта?
24. Каковы основные функции сенсорных систем?
25. Какие три группы нейронов вам известны? Охарактеризуйте их.
26. Какова структура биологического нейрона головного мозга? Расскажите о его составляющих.
27. В чем выражается сильная и слабая синаптическая связь нейрона?
28. Что вы понимаете под импульсом отклика нейрона? Приведите
29. пример.
30. Приведите схему базового искусственного нейрона.
31. Начертите упрощенную модель искусственного нейрона.

32. Приведите диаграмму простой нейронной сети.
33. Начертите нейрон с обратной связью.
34. Чем отличается компьютер с архитектурой фон Неймана от нейронной сети?
35. Для решения каких задач измерения применяют нейросети?
36. Какой вид имеет расширенная модель искусственного нейрона?
37. Начертите ее.
38. Каковы компоненты искусственного нейрона?
39. Какова архитектура соединений искусственных нейронов?
40. Какие правила обучения искусственной нейронной сети вам известны?
41. В чем состоит суть обучения без учителя?
42. Каковы современные направления развития нейросетевых технологий?
43. Что понимают под базой измерительных знаний?
44. Каковы три составляющие структуры знаний в БИЗ?
45. В чем состоят особенности построения ИнСИ при необходимости создания БИЗ и СПР?
46. Каковы особенности применения системного подхода при проектировании и реализации ИнСИ?

<u>2 рейтинг-контроль</u>

47. В чем состоит сущность принципа полноты?
48. В чем заключается суть принципа взаимосвязи и развития?
49. В чем состоит принцип пропорциональности?
50. В чем заключается принцип типизации?
51. Начертите схему иерархии понятий и баз знаний.
52. Что такое предметная область?
53. Напишите кортеж измерительной задачи.
54. Какие типы моделей по способу анализа объекта характерны для описания измерительных систем?
55. Какие методы формализации знаний вам известны? Приведите примеры их применения.
56. Приведите пример подсети неоднородной семантической сети.
57. Приведите пример формализованного представления понятий.
58. На какие виды классифицируют модели представления измерительных знаний? Дайте их краткое описание.
59. Нарисуйте структурную схему и напишите выражение цепочечной модели.
60. Как представляют знания при помощи реляционной модели?
61. Начертите структурную схему и приведите выражение сетевой модели.
62. Начертите структурную схему и приведите математическую модель иерархической модели.
63. Приведите пример фреймового представления классификационной структуры средств измерений.
64. Приведите пример межфреймовой сети на основе отношений различия (сходства).
65. Каким уравнением задается лингвистическая переменная?
66. Приведите математические выражения «дополнение» и «пересечение», объясните их.
67. Приведите математическое выражение «объединение» и «фазификация» и объясните правила оценки.
68. Каковы правила пополнения знаний?
69. Как пополняют знания с помощью сценариев?
70. Каким образом взаимодействует база знаний с внешней средой?
71. Каковы операции, выполняемые над базой знаний при ее пополнении?
72. Какова архитектура системы работы со знаниями?
73. Какие методы логического вывода пополнения знаний вам известны?
74. Каковы модели знаний, их обобщение и классификация?
75. Каковы методы принятия решения в ИнСИ?
76. Какие возможные способы структурирования знаний вы знаете?

77. Какова структура процесса принятия решений?

78. Какие выделяют типы исходов в зависимости от уровня информации?

79. На какие виды классифицируют задачи принятия решений?

80. Каковы шкалы измерений, используемых в ИнСИ, и их характеристики?

81. Каким образом структурируют принятие решений в привязке к этапам измерительной процедуры?

82. Каковы алгоритмы функционирования при решении измерительной задачи?

83. На чем основывается выбор наиболее существенных признаков (параметров) при разработке ЭС?

84. Какие случаи представления знаний выделяют для повышения эффективности БИЗ и ЭС?

85. Какова совокупность оценок для измерительных систем (их подсистем) при создании БИЗ и ЭС?

86. Какие особенности и рекомендации имеются в организации стратегии вывода?

87. Какова структура ИД?

88. Каковы функции, реализуемые в современных ИД?

89. Каковы технические особенности использования ИД?

90. Каковы тенденции развития ИД?

91. Приведите примеры использования интеллектуальных датчиков.

92. В чем состоят особенности интеллектуальных АЦП?

93. В чем заключается принцип работы АЦП повышенной точности и достоверности самоконтроля?

94. Как осуществляется функциональный контроль последовательным АЦП?

<u>3 рейтинг-контроль</u>

95. Что понимают под интеллектуальными интерфейсами?

96. Какова структура интеллектуальных интерфейсов?

97. Каковы уровни интеллектуальных интерфейсов?

98. Расскажите о базе знаний, решателе, системе общения и обучения.

99. Что такое интеллектуальный контроллер, каковы его функции?

100. Что такое микроконтроллер?

101. Что понимают под интеллектуальным нейрокомпьютером?

102. Какова оптимальная структура искусственного интеллекта?

103. Начертите структурную схему нейрокомпьютера.

104. Каковы компоненты нейрокомпьютера? Приведите структурную схему их взаимодействия.

105. Каковы запросы и элементы нейросети?

106. Какие стандарты интеллектуальных комплексов технических средств вам известны?

107. Какие интеллектуальные измерительные системы вам известны? Приведите примеры их построения.

108. В чем состоят особенности интеллектуальных технических средств?

109. Какова схема использования HART-протокола при многоточечном режиме работы датчиков?

110. Какова обобщенная программно-аппаратная модель ИнСИ ?

111. Какие средства и языки программирования применяются в ИнСИ?

112. Каковы характеристики некоторых прикладных программ?

113. Расскажите о среде графического программирования LabVIEW.

114. Приведите пример использования графической среды программирования LabVIEW.

115. Расскажите о инструментальной среде типа SCADA-системы.

116. Каким образом осуществляется визуализация в среде LabVIEW?

117. Расскажите о языке объектных информационных систем UML.

118. Как формируются основные понятия языка UML?

119. В чем состоят принципы компонентной разработки интеллектуальных измерительных информационных систем на языке UML?

120. Как представляется компонент в среде Borland Delphi?

121. Какие этапы разработки и использования компонентов Borland Delphi вам известны? Охарактеризуйте их.

122. Начертите диаграмму классов контейнера измерительных данных.

123. Начертите иерархию хранилища графиков.

124. Начертите диаграмму классов системы обработки измерительных данных.

125. Начертите диаграмму классов системы сбора данных с визуализацией.

126. Начертите диаграмму классов многоканальной системы сбора данных.

127. Для каких целей создана система MATLAB? Приведите примеры использования.

128. Рассмотрите пример использования нечетких множеств для исследования ФНЧ.

129. Каковы результаты погрешностей при компьютерном моделировании ФНЧ?

130. Рассмотрите возможные неточности фрагмента ЭКГ алгоритмом линейной цифровой фильтрации.

### 6.3. Вопросы к экзамену (промежуточная аттестация)

1. Интеллектуальный интерфейс.
2. Интеллектуальный датчик косвенных измерений.
3. Интеллектуальные АЦП.
4. Интеллектуальные контроллеры.
5. Интеллектуальная измерительная система измерения температуры
6. с нечетким представлением знаний.
7. Система технической диагностики с помощью нейронных сетей.
8. Интеллектуальный последовательный интерфейс.
9. Основные компоненты нейрокомпьютера.
10. Технические особенности использования современных интеллектуальных датчиков.
11. Компоненты искусственного нейрона.
12. Расширенная модель нейрона элемента.
13. Фреймовая модель представления знаний.
14. Архитектура соединений искусственных нейронов.
15. Обучение нейронной сети.
16. Обучение искусственной нейронной сети без учителя.
17. Аналого-цифровой преобразователь со встроенным тестовым самоконтроллером.
18. Нейроны и нейрокомпоненты.
19. Интеллектуальные АЦП: двухканальный, отказоустойчивый, последовательный.
20. Алгоритм принятия решений в задачах оптимального выбора при нечеткой исходной информации.
21. Интеллектуальные комплексы технических средств.
22. Микропроцессорные кластеры.
23. Обобщенная программно-аппаратная модель ИнСИ.
24. Фреймовое представление фрагмента классифицированной структуры средств измерений.
25. Обучение искусственной нейронной сети учителем.
26. Искусственный нейрон.
27. Интеллектуальный датчик: структура, функции.
28. Семантическая модель представления знаний.
29. Интеллектуальный контроллер.
30. Биологический нейрон.
31. История нейронных сетей.
32. Цепочечная модель представления знаний.
33. Иерархическая модель представления знаний.
34. Реляционная модель представления знаний.
35. Сетевая модель представления знаний.
36. Матричная модель представления знаний.

### 6.4. Самостоятельная работа студента

| № п/п | Раздел | Вид СРС | Трудоёмкость, часов |
|---|---|---|---|
| | | **7 семестр** | |
| 1. | Раздел 1 | Проработка дополнительной литературы. | 6 |
| 2. | Раздел 2 | Проработка дополнительной литературы. | 6 |
| 3. | Раздел 3 | Подготовка к лабораторным работам. Проработка дополнительной литературы. | 6 |
| 4. | Раздел 4 | Подготовка к лабораторным работам. Проработка дополнительной литературы. | 6 |
| 5. | Раздел 5 | Проработка дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным работам. | 6 |
| 6. | Раздел 6. | Проработка дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным работам. | 6 |
| | | **ИТОГО:** | **36** |

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов, направленное на формирование системы фундаментальных и профессиональных знаний, умений и навыков, которые они могли бы свободно и самостоятельно применять в практической деятельности.

В ходе организации самостоятельной работы студентов преподавателем решаются следующие задачи: 1) углублять, расширять профессиональные знания студентов и формировать у них интерес к учебно-познавательной деятельности; 2) научить студентов овладевать приемами процесса познания; 3) развивать у них самостоятельность, активность, ответственность; 4) развивать познавательные способности будущих профессионалов.

В учебном процессе выделяются два уровня самостоятельной работы: 1) управляемая преподавателем самостоятельная работа студентов и 2) собственно самостоятельная работа. Именно первый уровень наиболее значим, т.к. он предполагает наличие специальных методических указаний преподавателя, следуя которым студент приобретает и совершенствует знания, умения и навыки, накапливает опыт практической деятельности.

В зависимости от этого различают три уровня самостоятельной работы: а) репродуктивный (тренировочный); б) реконструктивный; в) творческий.

Самостоятельные тренировочные работы выполняются по образцу: решение задач, заполнение таблиц, схем и т. д. Познавательная деятельность студента проявляется в узнавании, осмыслении, запоминании. Цель такого рода работ – закрепление знаний, формирование умений, навыков. В ходе самостоятельных реконструктивных работ происходит перестройка решений, составление плана, тезисов, на этом уровне могут изучаться первоисточники, выполняться рефераты. Цель этого вида работ – научить студентов основам самостоятельного планирования. Самостоятельная творческая работа требует анализа проблемной ситуации, получения новой информации. Студент должен самостоятельно произвести выбор средств и методов решения (учебно-исследовательские задания, курсовые и дипломные работы). Цель данного вида работ – обучение основам творчества, перспективного планирования, в соответствии с логикой организации научного исследования.

Самостоятельная работа студентов (36 ч) подразумевает работу под руководством преподавателя (подготовку к лекциям, лабораторным занятиям) и индивидуальную работу студента с ПК, в том числе и в сети INTERNET, а также работу в научной библиотеке ВлГУ с электронными ресурсами. Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, подготовке к лабораторным занятиям, написание курсовой работы, рефератов, выполнение типовых расчетов, выполнение расчетно-графических и домашних заданий, устному опросу, подготовке к контрольным работам и рейтинг-контролю. Контроль само-

стоятельной работы студентов осуществляется на консультациях, во время работы на ПК и лабораторных занятиях.

Вопросы к СРС:

1. В чем состоит сущность алгоритма ИнСИ?
2. Какие типовые задачи решаются в ИнСИ?
3. По каким признакам классифицируют ИнСИ?
4. Какие измерительные процедуры позволяют проводить ИнСИ?
5. Какова структура ИнСИ?
6. Какова история создания и развития нейронных сетей?
7. В чем состоит сущность коннекционизма как раздела искусственного интеллекта?
8. Каковы основные функции сенсорных систем?
9. Каковы правила пополнения знаний?
10. В чем состоит сущность модели ПФЛ? Перечислите ее особенности.
11. Как пополняют знания с помощью сценариев?
12. Каким образом взаимодействует база знаний с внешней средой?
13. Каковы операции, выполняемые над базой знаний при ее пополнении?
14. Какова архитектура системы работы со знаниями?
15. Какие методы логического вывода пополнения знаний вам известны?
16. Каковы модели знаний, их обобщение и классификация?
17. Каковы методы принятия решения в ИнСИ?
18. Какие возможные способы структурирования знаний вы знаете?
19. Какова структура процесса принятия решений?
20. Какова структура ИД?
21. Каковы функции, реализуемые в современных ИД?
22. Каковы технические особенности использования ИД?
23. Каковы тенденции развития ИД?
24. Приведите примеры использования интеллектуальных датчиков.
25. В чем состоят особенности интеллектуальных АЦП?
26. В чем заключается принцип работы АЦП повышенной точности и достоверности самоконтроля?
27. Как осуществляется функциональный контроль последовательным АЦП?

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**а) основная:**

1. Рашев Г.Г., Тарасенко А.П. Интеллектуальные средства измерений: Учебник. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. 260 с. ISBN 978-5-906818-66-9. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=551202.

2. Новиков Ю.В. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс]/ Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К.-М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. 406 с. ISBN 978-5-9963-0023-5. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52207.

3. Осика Л.К. Расчетные методы интеллектуальных измерений (Smart Metering) в задачах учета и сбережения электроэнергии [Электронный ресурс]: практическое пособие / Л.К. Осика - М.: Издательский дом МЭИ, 2013. 422 с.: ил. - ISBN 978-5-383-00793-8.
Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383007938.html.

**б) дополнительная**

4. Афонин А.А. Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах ориентации, навигации и управления летательных аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие к лабораторным работам/ Афонин А.А., Ямашев Г.Г. Электрон. текстовые данные. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. 143 с. ISBN 978-5-905916-96-0. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/40398.

5. Шевчук В.П. Моделирование метрологических характеристик интеллектуальных измерительных приборов и систем [Электронный ресурс] / -М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011. 320 с. - ISBN 978-5-9221-1314-4. Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113144.html.

6. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. 2-е изд., стереотип. -М.: Горячая линия-Телеком, 2012. 384 с. - ISBN 978-5-9912-0320-3. Режим доступа:http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203203.html

7. Зинченко Л.А., Курейчик В.М., Редько В.Г. Бионические информационные системы и их практические применения [Электронный ресурс].- М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011. 288 с. - ISBN 978-5-9221-1302-1. Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113021.html

8. Головина Е.Ю. Интеллектуальные методы для создания систем поддержки принятия решений [Электронный ресурс]. - М.: Издательский дом МЭИ, 2011. 104 с. - ISBN 978-5-383-00639-9. Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI56.html

9. Русанов В.В., Шевелёв М.Ю. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс]. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. 184 с. - ISBN 978-5-94154-128-7. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13946.

**в) периодические издания:**

1. Журнал «Измерительная техника».
2. Журнал «Метрология».
3. Журнал «Законодательная и прикладная метрология».
4. Журнал «Мир измерений».
5. Журнал «Контрольно-измерительные приборы и системы».
6. Журнал «Вестник метролога».
7. Журнал «Главный метролог».

**г) интернет-ресурсы:**

1. http://library.vlsu.ru/
2. http://smartmetering.ru/
3. http://www.gav.ru
4. http://www.elcp.ru
5. http://www.electronics.ru
6. http://www.russianelectronics.ru
7. http://www.soel.ru
8. http://www.elcomdesign.ru
9. http://www.radiocxema.ru
10. http://www.radioliga.com
11. http://www.ddrservice.info
12. http://www.alldatasheet.com
13. http://www.advancedpower.com

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные аудитории (225-3, 217-3) оборудованы мультимедийным оборудованием (компьютерный проектор, экран, ноутбук), специализированная лаборатория (222-3) оснащена специализированными лабораторными стендами и компьютерами с доступом к сети Интернет. Имеются компьютерные презентации по темам, электронные каталоги, справочники.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления 12.03.01 «Приборостроение».

Рабочую программу составил проф. кафедры БЭСТ, д.т.н. _____ К.В.Татмышевский

Рецензент (представитель работодателя),
Технический директор ЗАО «Плантел», к.т.н. _____ И.Н.Маниленко

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ.

Протокол № 8 от 25.04.2016 г.

Заведующий кафедрой БЭСТ, д.т.н., профессор _____ Л.Т.Сушкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.01 «Приборостроение».

Протокол № 8 от 25.04.2016 г.

Председатель комиссии, д.т.н., профессор _____ Л.Т.Сушкова

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**
**ПО НАПРАВЛЕНИЮ 12.03.01 «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ»**

Программа подготовки:

**Прикладной бакалавриат**

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.17 года
Заведующий кафедрой Л.Г. Сучкова

Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.18 года
Заведующий кафедрой Л.Г. Сучкова

Рабочая программа одобрена на 2019/20 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.19 года
Заведующий кафедрой Л.Г. Сучкова

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры №_____ от _____ года
Заведующий кафедрой_____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры №_____ от _____ года
Заведующий кафедрой_____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры №_____ от _____ года
Заведующий кафедрой_____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры №_____ от _____ года
Заведующий кафедрой_____