МИНОБРНАУКИ РОССИИ АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СТРУКТУРА И АЛГОРИТМЫ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

|  |  |
| --- | --- |
| Составитель(-и) | **Петрова И.Ю., д.т.н., профессор кафедры**  **информационных технологий** |
| Направление подготовки | **27.06.01 Управление в технических системах** |
| Направленность (профиль) ОПОП | **Информационно-измерительные и управляющие системы (в научных исследованиях)** |
| Квалификация | **«Исследователь. Преподаватель-исследователь»** |
| Форма обучения | **очная** |
| Год приема | **2017** |

Астрахань – 2020

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

* 1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Структура и алгоритмы информационно- измерительных и управляющих систем» являются формирование знаний в области структуры и алгоритмов информационно-измерительных и управляющих систем
  2. Задачи освоения дисциплины (модуля):
     + сформировать у аспирантов общее представление о принципах построения и структурах автоматизированных средств измерений и контроля информационно-измерительных и управляющих систем;
     + ознакомить с основными стандартами в области информационно-измерительных и управляющих систем;
     + сформировать навыки применения современных методов и средств измерения параметров и характеристик цепей и сигналов информационно-измерительных и управляющих систем;
     + научить аспирантов на практике применять базовые методы расчета и проектирования элементов информационно-измерительных и управляющих систем (ИИУС);
     + подготовить аспирантов к применению полученных знаний при проведении научных исследований.

# 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЕВСТРУКТУРЕ ОПОП

* 1. Учебная дисциплина (модуль) «Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем» относится к вариативной части
  2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами*:*

Для успешного освоения данной дисциплины аспиранту необходимы знания и навыки в области метрологии, стандартизация и сертификация, основ САПР средств измерений, полученных аспирантами при обучении на программах высшего обучения, а также знания по дисциплинам:

* + - Основы теории построения информационно-измерительных и управляющих систем.
    - Датчики для информационно-измерительных и управляющих систем.

Знания:

* + - основы теории построения информационно-измерительных и управляющих систем
    - классификацию компонентов микросистемной техники (датчиков и МЭМС);
    - базовые конструкции и основные технические характеристики элементов ИИУС. Умения:
    - разрабатывать новые методы и технические средства контроля и испытания образцов информационно-измерительных и управляющих систем;
    - рассчитывать и проектировать варианты топологии и конструкции чувствительных элементов ИИУС.
    - делать постановку задач расчетов, математического и физического моделирования при проектировании элементов ИИУС, уметь применять компьютерные технологии с использованием пакетов прикладных программ;

Навыки:

* + - работы с оборудованием;
    - приемами разработки новых принципов построения и технических решений ИИУС и их элементов;
    - методами и методиками исследования возможных путей совершенствования существующих и создания новых элементов ИИУС;
    - способами улучшения их технических и эксплуатационных характеристик.

Эффективное освоение дисциплины предполагает владение фундаментальными методами высшей математики и физики, а также подготовку аспирантов в области владения информационно-коммуникационными технологиями.

* 1. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной необходимы для научно- исследовательской деятельности аспиранта, подготовке к сдаче кандидатского экзамена по дисциплине *«*Информационно-измерительные и управляющие системы*»* и написания научной квалификационной работы.

# КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

## а) профессиональных (ПК):

* способность разрабатывать методы и системы программного и информационного обеспечения процессов отработки и испытаний образцов ИИиУС, а также методы анализа технического состояния, диагностики и идентификации ИИиУС (ПК-2);
* способность обобщать отечественный и зарубежный опыт в области перспективных ИИиУС, систем их контроля, испытаний и метрологического обеспечения (ПК-3).

# Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции | Планируемые результаты освоения дисциплины | | |
| Знать | Уметь | Владеть |
| Способность разрабатывать методы и системы программного и информационного обеспечения процессов отработки и испытаний образцов ИИиУС, а также методы анализа технического состояния, диагностики и  идентификации ИИиУС (ПК-2) | принципы построения и структуру программного и информационного обеспечения автоматизированных средств измерений и контроля | * выполнять математическое и физическое моделирование при проектировании элементов ИИУС, * применять компьютерные технологии с использованием пакетов прикладных программ. | - методами и средствами измерения параметров и характеристик цепей, сигналов при разработке, производстве и эксплуатации ИИУС |
| Способность обобщать отечественный и  зарубежный опыт в | - основные стандарты в области информационно-  измерительных и | - излагать  результаты исследований в виде статей в | - методами поиска информации об  алгоритмах и методах обработки |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| области перспективных ИИиУС, систем их контроля, испытаний и метрологического обеспечения(ПК3) | управляющих систем;  - профессиональную лексику на русском и иностранном языке; | рецензируемых изданиях и на конференциях любых уровней в виде устных и стендовых докладов; | измерительных сигналов и данных  ***-*** навыками применения полученной информации при анализе реальных измерительных сигналов и данных. |

1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов. На контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) – 24 часа и на самостоятельную работу обучающихся – 120 часов.

# Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела (темы) | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа (в часах) | | | Самостоят. работа | Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*  Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)* |
| Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Тема 1. Виды ИИУС и их основные характеристики, структура и алгоритмы  функционирования | 4 |  | 3 | 3 |  | 30 | Устный опрос |
| 2 | Тема 2. Обзор методов анализа и синтеза микропроцессорных  информационных систем | 4 |  | 3 | 3 |  | 30 | Устный опрос. Защита реферата |
| 3 | Тема 3.  Программное обеспечение ИИУС | 4 |  | 3 | 3 |  | 30 | Устный опрос |
| 4 | Тема 4. Системы автоматического управления | 4 |  | 3 | 3 |  | 30 | Устный опрос.  Отчет по практическому заданию. Опрос на зачете |
| **ИТОГО** | |  |  | **12** | **12** |  | **120** | **ДИФ. ЗАЧЕТ** |

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы.

# Таблица 3. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Темы, разделы дисциплины | Кол-во часов | Компетенции | | |
| ПК 2 | ПК 3 | общее количество  компетенций |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тема 1. Виды ИИУС и их основные характеристики, структура и алгоритмы  функционирования | *36* | + | + | 2 |
| Тема 2. Обзор методов анализа и синтеза микропроцессорных информационных  систем | *36* | + | + | 2 |
| Тема 3. Программное  обеспечение ИИУС | *36* | + | + | 2 |
| Тема 4. Системы автоматического  управления | *36* | + | + | 2 |

**Содержание дисциплины**

# Тема 1. Виды ИИУС и их основные характеристики, структура и алгоритмы функционирования

Измерительные системы (ИС) независимых входных величин. Многоточечные и мультиплицированные ИС. Сканирующие системы для расшифровки графиков. Голографические ИС. Многомерные и аппроксимирующие ИС. Статистические измерительные системы. Измерения статистических характеристик случайных процессов. Системы для измерения законов распределения вероятностей. Корреляционные и спектральные ИИУС.

# Тема 2. Обзор методов анализа и синтеза микропроцессорных информационных систем

Теоретические основы систем автоматического контроля (САК). Функции и основные виды САК. Выбор контролируемых величин и областей их состояния. Ошибки контроля. Объем выборки при контроле системы автоматического допускового контроля. Формирование норм и сравнение уставок с контролируемыми величинами. САК параллельного и последовательного действия и алгоритмы их работы. Системы технической диагностики. Распознающие системы. Системы технической диагностики и их показатели. Методы оптимизации проверочных программ. Выбор контролируемых параметров для локализации неисправности ИИУС. Принципы построения систем диагностирования. Методы диагностирования.

# Тема 3. Программное обеспечение ИИУС

Телеизмерительные системы (ТИС). Особенности и основные характеристики ТИС. Линии связи. Разделение сигналов в ТИС. Аналоговые, цифровые и адаптивные ТИС.

# Тема 4. Системы автоматического управления

Системы автоматического управления. Основные принципы управления. Структура процессов управления. Объект управления. Линейные и нелинейные системы управления. Непрерывные и дискретные системы управления. Самонастраивающиеся системы управления.

# ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* 1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

Учебная деятельность аспиранта в процессе изучения строится из контактных форм работы с преподавателем (аудиторные занятия, зачет) и самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины является обязательным посещение всех занятий, выполнение задания на творческий проект и иных форм самостоятельной работы, которые назначаются преподавателем.

* 1. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Самостоятельная работа является одним из основных видов учебной работы и предполагает изучение вопросов, не вошедших в основной план практических занятий. Задания из раздела

«Самостоятельная работа» выполняются по рекомендации преподавателя. Контроль за выполнением заданий осуществляется на практических занятиях фронтально. Для выполнения заданий используются рекомендованные учебные издания, и Интернет-ресурсы из раздела учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

# Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер  радела (темы) | Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение | Кол-во часов | Формы работы |
| 1 | Модели измерительных сигналов. Выделение и распознавание измерительных сигналов. Обнаружение измерительных сигналов на фон помех. | 36 | Внеаудиторная, изучение учебных  пособий |
| 2 | Классификация мини- и микроЭВМ. Микроконтроллеры назначение и основные направления применения в современных электронных  устройствах | 36 | Внеаудиторная, изучение учебных  пособий |
| 3 | Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Расчет требуемой разрядности АЦП (ЦАП) исходя из диапазона напряжений, диапазона преобразований и допустимой абсолютной  погрешности. | 36 | Внеаудиторная, изучение учебных пособий |
| 4 | Алгоритмы и программное обеспечение циклов ввода- вывода, передачи информации к объектам управления, сбора и хранения данных от объектов контроля | 36 | Внеаудиторная, изучение  учебных пособий |

* 1. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно – реферат.

Задания для самостоятельной работы:

* + 1. Подготовка тезисов, статьи и выступления на заданную тему; работа с Интернет-сайтами (поиск журналов, рекомендованных ВАК, по специальности).
    2. Составление реферата на заданную тему; тренинг устного выступления на заданную тему.

# Правила оформления текста пояснительной записки реферата

На титульном листе прописываются: название университета, факультета, кафедры, название дисциплины, темы реферата, Ф.И.О. аспиранта, номер группы, Ф.И.О. преподавателя и оставляется место для проставления оценки и подписи преподавателя . Внизу пишется город

и год написания.

# Текстовая часть

Изложение текста и оформление работы следует выполнять в соответствии с требованиями.

Текст ПЗ оформляется на одной стороне листа формата А4.

Основной текст набирается шрифтом *TimesNewRoman 12,* с выравниванием *по ширине*, абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен *1,25 см*; строки разделяются *полуторным интервалом*.

Поля страницы: верхнее -2,5см, нижнее – 2,5 см, левое – 3,5 см, правое – 1,0 см.

Структурные элементы пояснительной записки **СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЕ**

должны начинаться с нового листа.

Их заголовки оформляются ***прописными буквами, шрифтом 14 Ж***, располагаются *в середине строки без точки в конце*. Дополнительный *интервал после* заголовка - 12 *пт*.

Основную часть работы разделяют на разделы, подразделы и, при необходимости, на пункты.

Каждый раздел необходимо начинать с нового листа. Разделы нумеруют арабскими цифрами в пределах всего текста. После номера и в конце заголовка раздела *точка не ставится*.

Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. *Переносы слов в заголовках не допускаются.*

Заголовки разделов оформляются ***с прописной буквы, шрифтом 14 Ж,*** с абзацного отступа *1,25* см. Дополнительный *интервал после заголовка - 6 пт.*

(Если заголовок раздела занимает две и большее число строк, то интервал между этими строками – *полуторным*).

Подразделы нумеруются в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделенных точкой. После номера подраздела точку не ставят.

Заголовки подразделов печатаются с абзацного отступа, ***с прописной буквы шрифтом 12 Ж,*** без точки в конце заголовка.

Дополнительный *интервал перед* заголовком подраздела – *6 пт*, *после* заголовка - 6 *пт*.

Пункты нумеруются в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точкой. После номера пункта точку не ставят.

Нельзя писать заголовок в конце страницы, если на ней не умещаются, по крайней мере, две строки текста, идущего за заголовком.

Пример оформления заголовков текста:

# Разработка аппаратных средств

|  |  |
| --- | --- |
| ГОСТ 7.32-2001 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Изменением N 1) | **Нумерация пунктов первого раздела отчета** |

1. **Технические характеристики**

|  |  |
| --- | --- |
| ГОСТ 7.32-2001 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Изменением N 1) | **Нумерация пунктов второго раздела отчета** |

В пояснительной записке после титульного листа помещается лист **СОДЕРЖАНИЕ**, в котором указываются номера и наименования разделов, подразделов и приложений ТД с указанием номеров страниц, где они начинаются.

Разделы, подразделы записываются в содержании в точном соответствии с их

наименованиями без сокращений *строчными буквами кроме первой прописной.*

# Перечисления

В тексте пояснительной записки перечисления производятся с абзацного отступа, каждое с новой строки с *дефисом****.***

Примеры написания:

* текст пояснительной записки (ПЗ) (с рисунками, таблицами и т. п.);
* приложения;
* перечень терминов;
* перечень сокращений;
* перечень литературы.

При необходимости ссылки в тексте отчета на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы а (за исключением букв з, й, о, ч, ъ, ы, ь).

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

При необходимости дальнейшей детализации перечислений используются арабские цифры и строчные буквы русского алфавита, после которых ставятся скобки:

а)…;

б)…;

1)…;

2)…;

в).

Примеры написания:

* 1. текст пояснительной записки (ПЗ) (с рисунками, таблицами и т. п.);
  2. приложения;
  3. перечень терминов;
  4. перечень сокращений;
  5. перечень литературы. Примеры написания:

а) текст пояснительной записки (ПЗ) (с рисунками, таблицами и т. п.); б) приложения;

в) перечень терминов;

г) перечень сокращений; д) перечень литературы.

# Сокращения слов

Сокращение слов в тексте, как правило, не допускается. Исключение составляют сокращения, общепринятые в русском языке: т. е. (то есть), и т. п. (и тому подобное), и т. д. (и так далее), и др. (и другие).

При необходимости применения специфических терминов или сокращений нужно дать их разъяснение при первом упоминании. Например «…создание систем автоматического проектирования (САПР)». В последующем тексте принятые сокращения пишутся без скобок.

# Формулы

Составной частью текста пояснительной записки являются математические формулы и соотношения. Формулы создаются в редакторе формул.

Формулы располагают в середине строки и выделяют из текста свободными строками.

Пример оформления расчетов:

Количество населения в заданном пункте и подчиненных окрестностях с учетом среднего прироста населения определяется по формуле (3.1):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3.1) |

где *H*0 – число жителей на время проведения переписи населения, тыс. чел.;

*H –* средний годовой прирост населения в данной местности, % (принимается 2…3%);

*t* – период, определяемый как разность между назначенным годом перспективного проектирования и годом проведения переписи населения, год.

Расшифровка формулы, при необходимости, приводится непосредственно под формулой. В конце формулы ставится запятая, пояснение значений символов дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле.

Формулы нумеруются в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в этом разделе. Номер формулы в круглых скобках помещается в крайнем правом положении на строке.

Ссылка в тексте на формулу: «…в формуле (3.1)».

# Таблицы

Цифровой материал оформляется в виде таблиц. Таблицу следует располагать непосредственно после ссылки на нее.

Размеры таблиц выбираются произвольно, в зависимости от представляемого материала.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм Таблица 2.1 – Наименование таблицы

Заголовки граф Подзаголовки граф

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

Строки (горизонтальные ряды)

Заголовки граф и строк таблицы должны начинаться с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком. Если подзаголовки граф имеют самостоятельное значение, то их начинают с прописной буквы.

Заголовки указывают в единственном числе. В конце заголовков и подзаголовков таблицы точки не ставят.

Разделять заголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Графу

«Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.

Таблицы нумеруются в пределах раздела. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы в этом разделе. Номер и наименование таблицы следует помещать над таблицей слева через тире.

Пример оформления таблицы:

Таблица 3.1– Длина участков трассы

|  |  |
| --- | --- |
| Протяженность участка проектируемой  трассы, км | Тип кабеля |
| 0,084 | ДПС-04-24А06-7,0 |
| 0,167 | ДПС-04-24А06-7,0 |
| 0,301 | ДПС-04-24А06-7,0 |
| 0,779 | ДПС-04-24А06-7,0 |
| Общая длина кабеля: 1,331 км | ДПС-04-24А06-7,0 |

Примечание – Толщину линий таблицы задайте 1 пт.

Таблицу с большим числом строк допускается переносить на другой лист. При этом в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию не проводят. Над второй частью слева пишут: «Продолжение Таблицы 2.1».

Продолжение Таблицы 2.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дата | Наименование | Стоимость |
|  |  |  |

# Рисунки

Графический материал располагают, возможно, ближе к тексту, в котором о нём упоминается.

Все рисунки нумеруются в пределах раздела и должны иметь наименование, Номер рисунка и его наименование располагают под рисунком следующим образом:

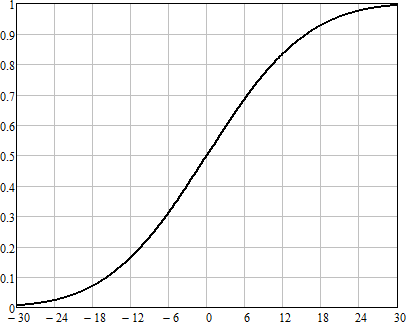


Рисунок 2.12 – Кривая коэффициента восприятия речи Ссылка в тексте на рисунок: «…в соответствии с рисунком 4.3».

Если в разделе ВВЕДЕНИЕ есть рисунки, то они нумеруются как :

Рисунок В.1 – Название рисунка

# Список использованных источников

Список использованных источников приводится в конце пояснительной записки. Список использованных учебников, справочников, статей, стандартов и др. следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы и нумеровать арабскими цифрами без точки, печатать с абзацного отступа.

Список литературы должен быть составлен в алфавитном порядке. Список адресов серверов Internet указывается после литературных источников. При указании веб-адреса рекомендуется давать заголовок данного ресурса (заголовок веб-страницы).

При составлении списка литературы в алфавитном порядке следует придерживаться следующих правил:

1. законодательные акты и постановления правительства РФ;
2. специальная научная литература;
3. методические, справочные и нормативные материалы, статьи периодической печати.

Для многотиражной литературы при составлении списка указываются: полное название источника, фамилия и инициалы автора, издательство и год выпуска (для статьи – название издания и его номер). Полное название литературного источника приводится в начале книги на 2-3 странице.

Для законодательных актов необходимо указывать их полное название, принявший орган и дату принятия.

При указании адресов серверов Internet сначала указывается название организации, которой принадлежит сервер, а затем его полный адрес.

Примеры записей:

1. Глухов В. А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.
2. Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007, Рос.акад. наук, Ин-т мировой экономики и муждунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.
3. Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северо-Кавказкого региона : дис. … канд. полит.наук. – М., 2002. – с. 54–55.
4. Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос.нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб], 200520076. URL: <http://www.nlr.ru/lawcrnter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).
5. Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL: <http://www.oim.ru/reader.asp?nomer=366> (дата обращения: 17.04.07).
6. Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html>(дата обращения: 17.10.08).

# Оформление приложений

Нумерация приложений осуществляется русскими буквами, кроме букв Ё, Й, Ъ, Ь, Ы, О. В разделе СОДЕРЖАНИЕ название приложения оформляется следующим образом:

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Диаграмма классов

В самом приложении, слово **ПРИЛОЖЕНИЕ А** пишется жирным шрифтом по центру, на следующей строке пишется название приложения, по центру жирным шрифтом, например,

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

**Диаграмма классов**

Если приложение продолжается на следующей странице, то необходимо сверху по центру, нежирным шрифтом написать слова:

Продолжение Приложения А

**Если в приложении, например, в приложении А есть таблицы, то они нумеруются как:**

Таблица А.1– Название таблицы

Если в приложении есть рисунки, например, в приложении А, то они нумеруются как:

Рисунок А.1 – Название рисунка

# Критерии оценки реферата:

* оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если аспирант представил реферат в соответствии с методическими указаниями, информация в реферате сформулирована обоснованно, логично и последовательно, применен творческий подход;
* оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если аспирант представил реферат в соответствии с методическими указаниями, информация в реферате сформулирована обоснованно, формулировки конкретные, имеется одна негрубая ошибка.
* оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если аспирант представил реферат в соответствии с методическими указаниями, информация в реферате сформулирована с нарушением логики, не полная, формулировка общая или неполная, имеются одна или две негрубые ошибки;
* оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если аспирант не представил реферат или выполнил ее неверно, без использования методических указаний, обоснования неверные, сделаны грубые ошибки.

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

* 1. Образовательные технологии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название образовательной  технологии | Темы, разделы  дисциплины | Краткое описание  применяемой технологии |
| Презентация материала | Модули 1,2,3,4 (лекции) | Сопровождение занятий визуальным материалов в виде презентаций позволяют качественно иллюстрировать практические занятия схемами, формулами, чертежами,  рисунками. |
| Технология проблемного обучения | Модули 3,4 (практика) | Самостоятельная работа аспирантов предполагает следующие формы активности:   * самостоятельное проведение расчета требуемой разрядности АЦП (ЦАП) исходя из диапазона напряжений, диапазона преобразований и допустимой абсолютной погрешности; * разработка программного обеспечения по теме диссертации и подготовка заявки на регистрацию программы или базы данных. |

* 1. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

* + - использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации;
    - использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
    - использование электронной почты преподавателя;
    - использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LМS Moodle) или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название информационной | Темы, разделы | Краткое описание |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| технологии | дисциплины | применяемой технологии |
| Использование  возможностей Интернета в учебном процессе | По всем темам | Проведение входного, текущего и  рейтингового контроля знаний учащихся (в системах электронного обучения) |
| Использование средств представления учебной  информации | По всем темам | Использование мультимедийной презентации |

* 1. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем а) Перечень лицензионного учебного программного обеспечения:

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование программного**  **обеспечения** | **Назначение** |
| Adobe Reader | Программа для просмотра электронных документов |
| Moodle | Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ» |
| Mozilla FireFox | Браузер |
| Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013,  Microsoft Office Visio 2013 | Офисная программа |
| 7-zip | Архиватор |
| Microsoft Windows 7 Professional | Операционная система |
| Kaspersky Endpoint Security | Средство антивирусной защиты |
| Платформа дистанционного  обучения LМS Moodle | Виртуальная обучающая среда |

б) Информационные справочные системы:

* Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ- систем»: [https://library.asu.edu.ru.](https://library.asu.edu.ru/)
* Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
* Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
* Электронно-библиотечная система elibrary. [http://elibrary.ru](http://elibrary.ru/)
* Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) [http://mars.arbicon.ru](http://mars.arbicon.ru/)
* Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов [www.polpred.com](http://www.polpred.com/)
* Справочная правовая система КонсультантПлюс: [http://www.consultant.ru](http://www.consultant.ru/)
* Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ»: [http://garant-astrakhan.ru](http://garant-astrakhan.ru/)

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

* 1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем» проверяется сформированность у обучающихся компетенций*,* указанных в разделе 3 настоящей программы*.* Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

# Таблица 5. Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины (модуля) | Код контролируемой  компетенции (компетенций) | Наименование  оценочного средства |
| ***1*** | Тема 1. Виды ИИУС и их основные характеристики, структура и  алгоритмы функционирования | ПК 2, ПК 3 | Вопросы для обсуждения. |
| ***2*** | Тема 2. Обзор методов анализа и  синтеза микропроцессорных информационных систем | ПК 2, ПК 3 | Вопросы для обсуждения. Реферат |
| ***3*** | Тема 3. Программное обеспечение ИИУС | ПК 2, ПК 3 | Вопросы для обсуждения. |
| ***4*** | Тема 4. Системы автоматического управления | ПК 2, ПК 3 | Вопросы для обсуждения. Практическое задание. Вопросы к  зачету |

* 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания При решении комплексной ситуационной задачи и выставления зачета можно

использовать следующие критерии оценки

# Таблица 6. Критерии оценивания результатов обучения

|  |  |
| --- | --- |
| 5  «отлично» | -дается комплексная оценка предложенной ситуации;  -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять;  - последовательное, правильное выполнение всех заданий;  -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы. |
| 4  «хорошо» | -дается комплексная оценка предложенной ситуации;  -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять;  - последовательное, правильное выполнение всех заданий;  -возможны единичные ошибки, исправляемые самим аспирантом после замечания преподавателя;  -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы. |
| 3  «удовлетво рительно» | -затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации;  -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя;  -выполнение заданий при подсказке преподавателя;  - затруднения в формулировке выводов. |
| 2  «неудовлет ворительно  » | - неправильная оценка предложенной ситуации;  -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий. |

**Таблица 7 Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

|  |  |
| --- | --- |
| Шкала  оценивания | Критерии оценивания |

|  |  |
| --- | --- |
| 5  «отлично» | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые  выводы |
| 4  «хорошо» | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания  преподавателя |
| 3  «удовлетвори тельно» | демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в  формулировке выводов |
| 2  «неудовлетво рительно» | не способен правильно выполнить задание |

* 1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

# Тема 1. Виды ИИУС и их основные характеристики, структура и алгоритмы функционирования

## Вопросы для обсуждения:

1. Измерительные системы (ИС) независимых входных величин.
2. Многоточечные и мультиплицированные ИС.
3. Сканирующие системы для расшифровки графиков.
4. Голографические ИС. Многомерные и аппроксимирующие ИС.
5. Статистические измерительные системы.
6. Измерения статистических характеристик случайных процессов.
7. Системы для измерения законов распределения вероятностей.
8. Корреляционные и спектральные ИИУС.

# Тема 2. Обзор методов анализа и синтеза микропроцессорных информационных систем

## 1. Вопросы для обсуждения:

1. Архитектурные особенности современных микропроцессорных систем (МПС).
2. Базовая структура, основные характеристики.
3. Микроконтроллеры (однокристальные микро-ЭВМ) и цифровые процессоры обработки сигналов с аналоговыми устройствами ввода-вывода

***2. Реферат***

# Примерная тематика рефератов:

1. Проведение анализа тенденций в области создания современных информационно- измерительных и управляющих систем.
2. Функциональная безопасность информационно-измерительных и управляющих систем: методы обеспечения.
3. Вопросы ответственности при создании современных технических систем.
4. Взаимоотношение техники и науки в современных условиях.
5. Эмпирический и системодеятельный подходы.

# Тема 3. Программное обеспечение ИИУС

## 1. Вопросы для обсуждения:

1. Операционные системы и интерфейсы.
2. Унификация средств обмена и интерфейсы ИИУС.
3. Принципы организации устройств сопряжения ЭВМ с объектом в системах управления
4. Алгоритмы и программное обеспечение ввода-вывода, передачи информации к объектам управления, сбора и хранения данных от объектов контроля с применением средств низкоуровневого программирования или через библиотеки виртуальных драйверов

# Тема 4. Системы автоматического управления

## 1. Вопросы для обсуждения:

1. Системы автоматического управления.
2. Основные принципы управления.
3. Структура процессов управления.
4. Объект управления.
5. Линейные и нелинейные системы управления.
6. Непрерывные и дискретные системы управления.
7. Самонастраивающиеся системы управления

## 2. Практическое задание

1. Обосновать необходимость разработки ПО по теме исследования.
2. Сформулировать список требований в форме упрощенного технического задания.
3. Определить объем и последовательность проводимых работ.
4. Оценить экономический эффект от внедрения результатов работы.
5. Аргументировать выбор методов и средств реализации проекта.
6. Создать документ «Программа и методика испытаний» для конечного продукта.

# Вопросы к зачету

1. Измерительные системы (ИС) независимых входных величин.
2. Многоточечные и мультиплицированные ИС.
3. Сканирующие системы для расшифровки графиков.
4. Голографические ИС. Многомерные и аппроксимирующие ИС.
5. Статистические измерительные системы.
6. Измерения статистических характеристик случайных процессов.
7. Системы для измерения законов распределения вероятностей.
8. Корреляционные и спектральные ИИУС
9. Архитектурные особенности современных микропроцессорных систем (МПС).
10. Базовая структура, основные характеристики.
11. Микроконтроллеры (однокристальные микро-ЭВМ) и цифровые процессоры обработки сигналов с аналоговыми устройствами ввода-вывода
12. Операционные системы и интерфейсы.
13. Унификация средств обмена и интерфейсы ИИУС.
14. Принципы организации устройств сопряжения ЭВМ с объектом в системах управления
15. Алгоритмы и программное обеспечение ввода-вывода, передачи информации к объектам управления, сбора и хранения данных от объектов контроля с применением средств низкоуровневого программирования или через библиотеки виртуальных драйверов
16. Системы автоматического управления.
17. Основные принципы управления.
18. Структура процессов управления.
19. Объект управления.
20. Линейные и нелинейные системы управления.
21. Непрерывные и дискретные системы управления.
22. Самонастраивающиеся системы управления
    1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

# Критерии оценки зачета:

* оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если аспирант продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы;
* оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если аспирант продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы, допущены некоторые неточности, имеется одна негрубая ошибка;
* оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если аспирант ответил на вопросы преимущественно верно, имеются затруднения в формулировке выводов, имеются одна или две негрубые ошибки;
* оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если аспирант не дал ответы на поставленные вопросы, обоснования неверные, либо дан верный ответ без его обоснования, сделаны грубые ошибки, отсутствуют знания по математическим основам.

# Проведение зачета

Оценивание аспирантов осуществляется в соответствие с требованиями и критериями 100- балльной шкалы. Зачет основан на итоговой оценке, включающий в себя следующее: суммы баллов по результатам текущего контроля (устные опросы, контрольные задания, комплексное задание творческого (проблемного) характера; результаты работы на занятиях в процессе обучения (инициативность, качество выполнения текущих заданий и пр.); результаты итогового тестирования; количества пропусков занятий; публикационная активность по теме учебного курса.

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**а) Основная литература:**

1. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебное пособие / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 299 c. — ISBN 978-5- 4497-0689-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97577.html>(Электронно-библиотечная система IPR BOOKS)
2. Бурков А.В., Проектирование информационных систем в Microsoft SQL Server 2008 и Visual Studio 2008 / Бурков А.В. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_289.html>(ЭБС "Консультант студента")
3. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Т. М. Зубкова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 469 c. — ISBN 978-5-7410-1785-2. — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78846.html> (Электронно-библиотечная система IPR BOOKS)
4. Сергеев, С. Ф. Введение в проектирование интеллектуальных интерфейсов : учебное пособие / С. Ф. Сергеев, П. И. Падерно, Н. А. Назаренко. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2011. — 108 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65815.html>(Электронно-библиотечная система IPR BOOKS)
5. Немченко, В. И. Проектирование установки датчиков и средств автоматизации на технологическом оборудовании : учебное пособие / В. И. Немченко, Г. Н. Епифанова, А. Г. Панкратова. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 57 c. — ISBN 978-5-7964-1659-3. — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90884.html> (Электронно-библиотечная система IPR BOOKS)

# б) Дополнительная литература

1. Липаев, В. В. Программная инженерия сложных заказных программных продуктов : учебное пособие / В. В. Липаев. — Москва : МАКС Пресс, 2014. — 309 c. — ISBN 978-5-317- 04750-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/27297.html>(Электронно-библиотечная система IPR BOOKS)
2. Липаев, В. В. Документирование сложных программных комплексов : электронное дополнение к учебному пособию «Программная инженерия сложных заказных программных продуктов» (для бакалавров) / В. В. Липаев. — Саратов : Вузовское образование, 2015. — 115

c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/27294.html> (Электронно-библиотечная система IPR BOOKS)

1. Стасышин В.М., Проектирование информационных систем и баз данных : учеб. пособие / Стасышин В.М. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. - 100 с. - ISBN 978-5-7782-2121-5

- Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778221215.html>(ЭБС "Консультант студента")

1. Митина, О. А. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий : курс лекций / О. А. Митина. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2016. — 75 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65666.html> (Электронно-библиотечная система IPR BOOKS)
2. Долженко, А. И. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем : курс лекций / А. И. Долженко. — 3-е изд. — Москва : Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 300 c. — ISBN 978-5-4486-0525-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79723.html> (Электронно-библиотечная система IPR BOOKS)

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА" <http://www.studentlibrary.ru/>
2. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS <http://www.iprbookshop.ru/>

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вуз располагает необходимыми материально-техническими условиями для качественного проведения учебного процесса по реализуемой ОПОП ВО. Материально- техническое обеспечение включает необходимые учебные и вспомогательные площади для учебного процесса, достаточную инфраструктуру, обеспечение учебного процесса вычислительной и оргтехникой, достаточным количеством учебных материалов. Все учебные помещения оборудованы соответствующей мебелью, досками, техническими средствами обучения, что позволяет качественно осуществлять учебный процесс.

При необходимости рабочая программа практики может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных

технологий. Для этого требуется заявление аспиранта (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).