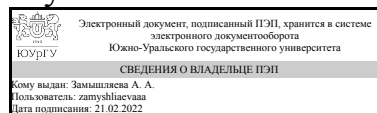


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



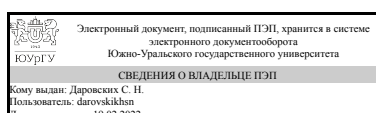
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.12.М8.03 Цифровые электронные устройства
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Инфокоммуникационные технологии

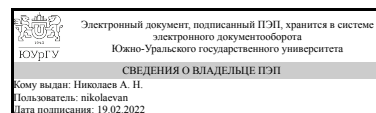
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым
приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



С. Н. Даровских

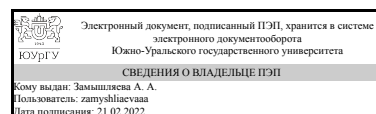
Разработчик программы,
доцент



А. Н. Николаев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Цифровые электронные устройства» является приобретение теоретических знаний и практических навыков в разработке программного и аппаратного обеспечения радиоэлектронных систем различного назначения с применением современной цифровой элементной базы.

Краткое содержание дисциплины

Современные методы разработки цифровых устройств. Программируемые логические интегральные схемы. Языки описания аппаратуры. Архитектура микропроцессоров и микропроцессорных систем. Микроконтроллеры. Программирование микроконтроллеров на языке ассемблера. Современные САПР для разработки программного обеспечения микроконтроллеров и ПЛИС.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | Знает: языки описания аппаратуры, архитектуру современных микропроцессоров и программируемых логических интегральных схем Умеет: разрабатывать программное обеспечение микроконтроллеров и ПЛИС, проводить расчеты основных узлов цифровых устройств Имеет практический опыт: отладки и тестирования программного обеспечения микроконтроллеров и ПЛИС, применения специализированных САПР для разработки и верификации ПО |
| УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | Имеет практический опыт: использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| 1.Ф.12.М8.01 Основы теории сигналов, 1.Ф.12.М8.02 Основы цифровой обработки сигналов | 1.О.10 Теория оптимизации |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|-------------------------------------|---|
| 1.Ф.12.М8.01 Основы теории сигналов | Знает: основы математического представления простых и сложных сигналов, формируемых и |

| | |
|---|---|
| | обрабатываемых в современных радиоэлектронных устройствах; числовые характеристики и параметры сигналов и спектров, основные виды информационных сигналов, способы их описания, содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ Умеет: выполнять моделирование процессов формирования и обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты Имеет практический опыт: применения методов программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов |
| 1.Ф.12.М8.02 Основы цифровой обработки сигналов | Знает: математический аппарат описания сигналов и линейных систем Умеет: выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий, выполнять расчеты цифровых фильтров, синтезировать алгоритмы цифровой обработки сигналов Имеет практический опыт: применения современных САПР для расчетов и моделирования устройств обработки сигналов |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 5 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 144 | 144 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 64 | 64 | |
| Лекции (Л) | 32 | 32 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32 | 32 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 71,75 | 71,75 | |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| Освоение САПР KeilVision | 34 | 34 | |
| Освоение симулятора ModelSim | 34 | 34 | |
| Подготовка к практическим занятиям | 3,75 | 3,75 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 8,25 | 8,25 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | диф.зачет | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|--|---|----|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Современные методы разработки цифровых устройств. Элементная база. Программируемые логические интегральные схемы. Языки описания аппаратуры. | 32 | 16 | 16 | 0 |
| 2 | Архитектура микропроцессоров и микропроцессорных систем. Микроконтроллеры. Программирование на языке ассемблера. | 32 | 16 | 16 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1, 2 | 1 | Введение. Теоретические основы построения цифровых устройств. Алгебра логики. | 4 |
| 3, 4 | 1 | Языки описания аппаратуры. Язык VHDL. Структура программы. Типы и константы. Функции и процедуры. Библиотеки и пакеты. | 4 |
| 5 | 1 | Реализация схем комбинационной логики. Логические функции. Мультиплексоры и дешифраторы. | 2 |
| 6 | 1 | Реализация схем последовательностной логики. Описание триггеров и регистров. Описание счетчиков. | 2 |
| 7 | 1 | Реализация конечных автоматов на VHDL | 2 |
| 8 | 1 | Классификация ПЛИС. CPLD и FPGA. Архитектура ПЛИС. | 2 |
| 9, 10 | 2 | Архитектура микропроцессоров и микропроцессорных систем. | 4 |
| 11 | 2 | Функциональная схема микроконтроллера i8051. Выполнение команд микроконтроллером. Программный автомат. | 2 |
| 12 | 2 | Система команд. Машинный код. Способы адресации | 2 |
| 13 | 2 | Система прерываний. | 2 |
| 14 | 2 | Структура программы на языке ассемблера. Подпрограммы. Таблица векторов прерываний. | 2 |
| 15, 16 | 2 | Периферийные устройства микроконтроллеров. Порты ввода/вывода. Таймеры. | 4 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|------------|-----------|---|--------------|
| 1, 2 | 1 | Основы работы с САПР. Реализация схем комбинационной и последовательностной логики. | 4 |
| 3, 4 | 1 | Реализация арифметических устройств на VHDL. | 4 |
| 5, 6 | 1 | Иерархическая структура проекта. Параметризуемые модули. | 4 |
| 7, 8 | 1 | Реализация цифрового фильтра на ПЛИС. | 4 |
| 9, 10 | 2 | Основы работы с САПР разработки и отладки программного обеспечения микроконтроллеров. | 4 |
| 11, 12, 13 | 2 | Структура программы. Подпрограммы. Обработка прерываний. | 6 |
| 14, 15, | 2 | Работа со средствами отладки. Программа динамической индикации. | 6 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|------------------------------------|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Освоение САПР KeilVision | Методические материалы | 5 | 34 |
| Освоение симулятора ModelSim | методические материалы | 5 | 34 |
| Подготовка к практическим занятиям | Дунаев, С.Д. Цифровая схемотехника. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Д. Дунаев, С.Н. Золотарев. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2007. — 238 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59012 | 5 | 3,75 |

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-мestr | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|--|--------------------------|
| 1 | 5 | Текущий контроль | ПЛИС задание 1 | 1 | 15 | Разработка функциональной схемы – максимум 5 баллов (5 баллов – схема разработана без ошибок, 4 балла – в схеме есть несущественные неточности, 3 балла – схема разработана с существенными ошибками, 2 балла – схема частично соответствует заданию, 1 балл – схема полностью не соответствует заданию, 0 баллов – схема не разработана). Разработка vhdl описания – максимум 5 баллов (5 баллов - vhdl | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------|---|---|---|--------------------------|
| | | | | | <p>описание не содержит логических ошибок и полностью соответствует схеме, 4 балла - vhdl описание не содержит логических ошибок и частично не соответствует схеме, 3 балла - vhdl описание содержит логические ошибки и частично не соответствует схеме, 2 балла - vhdl описание содержит логические ошибки и в основном не соответствует схеме, 1 балл - vhdl описание содержит только шаблон, 0 - vhdl описание не разработано).</p> <p>Тестирование и отладка – максимум 5 баллов (5 баллов - тестирование и отладка проведены в полном объеме, 4 балла – тестирование и отладка покрывает 60-80 % проекта, 3 балла – тестирование и отладка покрывает 40-60 % проекта, 2 балла – тестирование и отладка покрывает 20-40 % проекта, 1 балл – тестирование и отладка покрывает 10-20 % проекта, 0 – баллов – тестирование и отладка не проводились).</p> | | |
| 2 | 5 | Текущий контроль | ПЛИС задание 2 | 1 | 15 | <p>Разработка функциональной схемы – максимум 5 баллов (5 баллов – схема разработана без ошибок, 4 балла – в схеме есть несущественные неточности, 3 балла – схема разработана с существенными ошибками, 2 балла – схема частично соответствует заданию, 1 балл – схема полностью не соответствует заданию,</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------|---|---|--|--------------------------|
| | | | | | <p>0 баллов – схема не разработана).</p> <p>Разработка vhdI описания – максимум 5 баллов (5 баллов - vhdI описание не содержит логических ошибок и полностью соответствует схеме, 4 балла - vhdI описание не содержит логических ошибок и частично не соответствует схеме, 3 балла - vhdI описание содержит логические ошибки и частично не соответствует схеме, 2 балла - vhdI описание содержит логические ошибки и в основном не соответствует схеме, 1 балл - vhdI описание содержит только шаблон, 0 - vhdI описание не разработано).</p> <p>Тестирование и отладка – максимум 5 баллов (5 баллов - тестирование и отладка проведены в полном объеме, 4 балла – тестирование и отладка покрывает 60-80 % проекта, 3 балла – тестирование и отладка покрывает 40-60 % проекта, 2 балла – тестирование и отладка покрывает 20-40 % проекта, 1 балл – тестирование и отладка покрывает 10-20 % проекта, 0 – баллов – тестирование и отладка не проводились).</p> | | |
| 3 | 5 | Текущий контроль | ПЛИС задание 3 | 1 | 15 | <p>Разработка функциональной схемы – максимум 5 баллов (5 баллов – схема разработана без ошибок, 4 балла – в схеме есть незначительные неточности, 3 балла – схема разработана с существенными ошибками, 2 балла –</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------|---|----|--|--------------------------|
| | | | | | | <p>схема частично соответствует заданию, 1 балл – схема полностью не соответствует заданию, 0 баллов – схема не разработана).</p> <p>Разработка vhdl описания – максимум 5 баллов (5 баллов - vhdl описание не содержит логических ошибок и полностью соответствует схеме, 4 балла - vhdl описание не содержит логических ошибок и частично не соответствует схеме, 3 балла - vhdl описание содержит логические ошибки и частично не соответствует схеме, 2 балла - vhdl описание содержит логические ошибки и в основном не соответствует схеме, 1 балл - vhdl описание содержит только шаблон, 0 - vhdl описание не разработано).</p> <p>Тестирование и отладка – максимум 5 баллов (5 баллов - тестирование и отладка проведены в полном объеме, 4 балла – тестирование и отладка покрывает 60-80 % проекта, 3 балла – тестирование и отладка покрывает 40-60 % проекта, 2 балла – тестирование и отладка покрывает 20-40 % проекта, 1 балл – тестирование и отладка покрывает 10-20 % проекта, 0 – баллов – тестирование и отладка не проводились).</p> | |
| 4 | 5 | Текущий контроль | ПЛИС задание 4 | 1 | 15 | Разработка функциональной схемы – максимум 5 баллов (5 баллов – схема разработана без ошибок, 4 балла – в схеме есть | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---------|------------------|---|----|---|--|
| | | | | | | <p>несущественные неточности, 3 балла – схема разработана с существенными ошибками, 2 балла – схема частично соответствует заданию, 1 балл – схема полностью не соответствует заданию, 0 баллов – схема не разработана).</p> <p>Разработка vhdl описания – максимум 5 баллов (5 баллов - vhdl описание не содержит логических ошибок и полностью соответствует схеме, 4 балла - vhdl описание не содержит логических ошибок и частично не соответствует схеме, 3 балла - vhdl описание содержит логические ошибки и частично не соответствует схеме, 2 балла - vhdl описание содержит логические ошибки и в основном не соответствует схеме, 1 балл - vhdl описание содержит только шаблон, 0 - vhdl описание не разработано).</p> <p>Тестирование и отладка – максимум 5 баллов (5 баллов - тестирование и отладка проведены в полном объеме, 4 балла – тестирование и отладка покрывает 60-80 % проекта, 3 балла – тестирование и отладка покрывает 40-60 % проекта, 2 балла – тестирование и отладка покрывает 20-40 % проекта, 1 балл – тестирование и отладка покрывает 10-20 % проекта, 0 – баллов – тестирование и отладка не проводились).</p> | |
| 5 | 5 | Текущий | Микроконтроллеры | 1 | 10 | Разработка алгоритма – дифференцированный | |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------------------|---|----|---|--------------------------|
| | | контроль | задание 1 | | | <p>максимум 5 баллов (5 баллов – алгоритм не содержит ошибок и полностью соответствует заданию, 4 балла – в алгоритме есть несущественные неточности, 3 балла – алгоритм частично не соответствует заданию, 2 балла – в алгоритме есть грубые ошибки, 1 балл – алгоритм полностью не соответствует заданию, 0 баллов – алгоритм не разработан).</p> <p>Написание программы - максимум 2 балла (2 балла, программа написана полностью и без ошибок, 1 балл – в программе содержатся ошибки, 0 баллов – программа не написана).</p> <p>Тестирование и отладка - максимум 3 балла (3 балла - тестирование и отладка проведены в полном объеме, 2 балла – тестирование и отладка проведены частично, 1 балл – в процессе отладки программы не устранены синтаксические и логические ошибки, 0 – тестирование и отладка не проводились).</p> | зачет |
| 6 | 5 | Текущий контроль | Микроконтроллеры задание 2 | 1 | 10 | <p>Разработка алгоритма – максимум 5 баллов (5 баллов – алгоритм не содержит ошибок и полностью соответствует заданию, 4 балла – в алгоритме есть несущественные неточности, 3 балла – алгоритм частично не соответствует заданию, 2 балла – в алгоритме есть грубые ошибки, 1 балл – алгоритм полностью не соответствует заданию,</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------------------|---|----|--|--------------------------|
| | | | | | | <p>0 баллов – алгоритм не разработан).</p> <p>Написание программы - максимум 2 балла (2 балла, программа написана полностью и без ошибок, 1 балл – в программе содержатся ошибки, 0 баллов – программа не написана).</p> <p>Тестирование и отладка - максимум 3 балла (3 балла - тестирование и отладка проведены в полном объеме, 2 балла – тестирование и отладка проведены частично, 1 балл – в процессе отладки программы не устранены синтаксические и логические ошибки, 0 – тестирование и отладка не проводились).</p> | |
| 7 | 5 | Текущий контроль | Микроконтроллеры задание 3 | 1 | 20 | <p>Разработка алгоритма – максимум 10 баллов (10 баллов – алгоритм не содержит ошибок и полностью соответствует заданию, 9 баллов – в алгоритме есть одна незначительная неточность, 8 баллов – в алгоритме есть две незначительные неточности, 7 баллов – в алгоритме есть одна незначительная ошибка и неточности, 6 баллов – алгоритм не содержит грубых ошибок, но частично не соответствует заданию, 5 баллов – алгоритм не содержит грубых ошибок, но более чем на половину не соответствует заданию, 4 балла – в алгоритме есть одна грубая ошибка и он более чем на половину не соответствует заданию, 3 балла – в алгоритме</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | <p>есть две грубые ошибки, и он более чем на половину не соответствует заданию, 2 – в алгоритме есть более 3-х грубых ошибок и он более чем на половину не соответствует заданию, 1 балл – алгоритм полностью не соответствует заданию, 0 баллов – алгоритм не разработан).</p> <p>Написание программы - максимум 5 баллов (5 баллов – программа написана в полном объеме, 4 балла – в программе имеются несущественные недочеты, 3 балла – программа не полностью соответствует алгоритму, 2 балла – в программе содержатся логические ошибки, 1 балл – в программе содержатся синтаксические и логические ошибки , 0 баллов – программа не написана).</p> <p>Тестирование и отладка - максимум 5 баллов (5 балла - тестирование и отладка проведены в полном объеме в симуляторе и на отладочной плате, 4 балла – тестирование и отладка проведены только в симуляторе, 3 балла – в результате отладки в симуляторе достигнута частичная работоспособность алгоритма, 2 балла – в процессе отладки устранены только синтаксические ошибки, 1 балл – в процессе отладки программы не устранены синтаксические и логические ошибки, 0 баллов – тестирование и</p> | |
|--|--|--|--|--|---|--|

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|-------|---|----|---|--------------------------|
| | | | | | | отладка не проводились) | |
| 8 | 5 | Промежуточная аттестация | зачет | - | 20 | <p>Максимальное количество теоретических вопросов – 4. Максимальное количество баллов за ответ на один вопрос – 5 (5 баллов - ответ логически и лексически грамотно изложенный, содержательный и аргументированный, подкрепленный знанием литературы и источников по теме задания, умение отвечать на дополнительно заданные вопросы;</p> <p>4 балла - незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики, допущение не более одной ошибки в содержании ответа в письменном виде, а также не более одной неточности при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы;</p> <p>3 балла - незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики при допущении не более двух ошибок в содержании ответа в письменном виде, а также не более двух неточностей при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы;</p> <p>2 балла - значительное нарушение логики изложения материала,</p> | дифференцированный зачет |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Схемотехника электронных систем: Цифровые устройства Учеб. В. И. Бойко, А. Н. Гуржий, В. Я Жуйков и др. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 496,[1] с. ил.
2. Корнеев, В. В. Современные микропроцессоры. - 2-е изд. - М.: Нолидж, 2000. - 315 с. ил.
3. Токхайм, Р. Л. Микропроцессоры [Текст] Курс и упражнения Р. Л. Токхайм ; пер. с англ. В. Н. Грасевича, Л. А. Ильяшенко. - М.: Энергоатомиздат, 1987(1988). - 336 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника Полн. курс: Учеб. для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств" Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров; Под ред. О. П. Глудкина. - М.: Горячая линия-Телеком, 2000
2. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника: Полный курс Учеб.для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров; Под ред. О. П. Глудкина. - М.: Горячая линия -Телеком, 2005

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Цифровая обработка сигналов

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Работа с симулятором ModelSim
2. Работа с интегрированной системой разработки ПО микроконтроллеров KeilVision

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Работа с симулятором ModelSim
2. Работа с интегрированной системой разработки ПО микроконтроллеров KeilVision

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|---|--|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Дунаев, С.Д. Цифровая схемотехника. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Д. Дунаев, С.Н. Золотарев. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2007. — 238 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59012 |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная | Бабак В.П., Корченко А.Г., Тимошенко Н.П., Филоненко С.Ф. VHDL: Справочное пособие по основам языка. |

| | | |
|--|------------------------------|--|
| | система издательства Лань | Издательство "Додэка-XXI", 2010, - 217 с. https://e.lanbook.com/book/40975 |
|--|------------------------------|--|

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|--------------|--|
| Практические занятия и семинары | 407 (ПЛК) | аудитория, оборудованная экраном, персональными компьютерами, средствами отладки программного обеспечения микроконтроллеров и ПЛИС |
| Зачет, диф.зачет | 405 (ПЛК) | аудитория, оборудованная экраном, видеопроектором и персональным компьютером; |
| Контроль самостоятельной работы | 409 (ПЛК) | - лекционная аудитория, оборудованная экраном, видеопроектором и ноутбуком |
| Пересдача | 405 (ПЛК) | аудитория, оборудованная экраном, видеопроектором и персональным компьютером; |
| Самостоятельная работа студента | 409 (ПЛК) | - лекционная аудитория, оборудованная экраном, видеопроектором и ноутбуком; |