Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 14.10.2024 12:57:48
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра информатики, прикладной математики и методики их преподавания

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
_____Н.Н. Кислова

МОДУЛЬ "ПРЕДМЕТНОЕ ОБУЧЕНИЕ. ИНФОРМАТИКА"

Основы цифровой микроэлектроники

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информатики, прикладной математики и методики их преподавания**

Учебный план ФМФИ-623ИДо(5г)
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Информатика» и «Дополнительное образование (в области информатики и ИКТ)»

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 42
самостоятельная работа 66

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**5(3.1)**		Итого	
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	26	26	26	26
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

Маврин Сергей Алексеевич, Добудько Татьяна Валерьяновна

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

Основы цифровой микроэлектроники

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Информатика» и «Дополнительное образование (в области информатики и ИКТ)»

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 28.10.2022 г. протокол № 4.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информатики, прикладной математики и методики их преподавания

Протокол от 25.10.2022 г. №3
Зав. кафедрой Т.В. Добудько

Начальник УОП


Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: формирование готовности обучающихся к использованию методов и средств цифровой микроэлектроники в профессиональной деятельности

Задачи изучения дисциплины:

ознакомление обучающихся с основными понятиями цифровой микроэлектроники; формирование умений и навыков в области цифровой микроэлектроники для создания устройств микроэлектроники

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.08

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

Программное обеспечение электронно-вычислительной машины

Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

Дискретная математика

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Образовательная робототехника

Методика обучения информатике и информационно-коммуникационным технологиям

Информационная безопасность и защита информации

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

Знает: этапы решения практических задач в области цифровой микроэлектроники.

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знает: основные характеристики основных цифровых микроэлектронных компонентов и устройств, используемых в вычислительных системах.

Умеет: выполнять сравнительный анализ параметров изделий цифровой микроэлектроники.

УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

Знает: основные схемы устройств цифровой микроэлектроники, их классификацию и особенности применения.

Умеет: строить схемы, используя специализированные средства компьютерного проектирования.

УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности

Умеет: представлять проекты или прототипы устройств цифровой микроэлектроники на научных мероприятиях и/или заседании методических объединений учителей информатики школ, методических семинаров выпускающей кафедры; конференций; аргументированно отвечать на вопросы.

УК-1.5.Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи

Умеет: определять условия и технику безопасности для приборов, созданных на основе цифровой микроэлектроники.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Основы микроэлектроники			
1.1	Основные направления микроэлектроники /Лек/	5	2	0
1.2	Основные направления микроэлектроники /Ср/	5	8	0
1.3	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники /Лек/	5	2	0
1.4	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники /Ср/	5	8	0
1.5	Биполярные и МДП микроструктуры. Особенности структур биполярных транзисторов p-n-p и n-p-n типа /Лек/	5	2	0
1.6	Биполярные и МДП микроструктуры. Особенности структур биполярных транзисторов p-n-p и n-p-n типа /Ср/	5	8	0
1.7	Транзисторы на основе МДП микроструктур, n-МДП, p-МДП, КМДП. Понятие об интегральных схемах. Чипы /Лек/	5	4	0
1.8	Транзисторы на основе МДП микроструктур, n-МДП, p-МДП, КМДП. Понятие об интегральных схемах. Чипы /Лаб/	5	12	6
1.9	Транзисторы на основе МДП микроструктур, n-МДП, p-МДП, КМДП /Ср/	5	8	0
1.10	Понятие об интегральных схемах. Чипы /Ср/	5	8	0
1.11	Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств /Лек/	5	2	0
1.12	Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств /Лаб/	5	6	2
1.13	Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств /Ср/	5	8	0
1.14	Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств /Лек/	5	2	0

1.15	Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств /Лаб/	5	8	0
1.16	Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств /Ср/	5	8	0
1.17	Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования /Лек/	5	2	0
1.18	Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования /Ср/	5	10	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

5 семестр, 8 лекций, 13 лабораторных занятий

Раздел 1. Основы микроэлектроники

Лекция №1 (2 часа)

Основные направления микроэлектроники

Вопросы и задания:

1. Введение в микроэлектронику.
2. Общая характеристика микроэлектроники и основные направления ее развития.

Лекция №2 (2 часа)

Физические основы полупроводниковой микроэлектроники

Вопросы и задания:

1. Физические основы тонкопленочной микроэлектроники.
2. Интегральные схемы на основе биполярных транзисторов.
3. Интегральные схемы на основе мдп транзисторов.

Лекция №3 (2 часа)

Биполярные и мдп микроструктуры. Особенности структур биполярных транзисторов р-п-р и п-р-п типа

Вопросы и задания:

1. Многоэмиттерные транзисторы.
2. Биполярные транзисторы Шотки. транзисторы на основе мдп микроструктур, п-мдп, р-мдп, кмдп.
3. Полевые транзисторы с управляющим переходом металл-полупроводник.

Лекция №4-5 (4 часа)

Транзисторы на основе МДП микроструктур, n-МДП, р-МДП, КМДП. Понятие об интегральных схемах. Чипы.

Вопросы и задания

1. Классификация интегральных микросхем (имс).
2. Полупроводниковые на основе мдп микроструктур.
3. Тонкопленочные и гибридные микросхемы, микросборки, чипы.
4. Большие интегральные схемы (бис), сверхбольшие интегральные схемы (сбис), ультрабольшие интегральные схемы (убис).

Лабораторное занятие №1-6 (12 часов)

Транзисторы на основе МДП микроструктур, n-МДП, р-МДП, КМДП. Понятие об интегральных схемах. Чипы.

Вопросы и задания

1. Исследование параметров транзистора в режиме отсечки.
2. Исследование параметров транзистора в активном режиме.
3. Исследование параметров транзистора в режиме насыщения.
4. Исследование работы элемента И-НЕ.
5. Исследование работы элемента ИЛИ-НЕ.
6. Исследование работы элемента 2И-НЕ.
7. Исследование работы элемента 2ИЛИ-НЕ.
8. Исследование работы параллельного регистра.
9. Исследование работы последовательного регистра.
10. Исследование работы универсального регистра.

Лекция №6 (2 часа)

Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств

Вопросы и задания

1. Основные понятия алгебры логики.
2. Схемотехническая реализация основных логических функций имс.
3. Основные параметры и характеристики имс.

Лабораторное занятие №7-9 (6 часов)

Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств

Вопросы и задания

1. Исследование работы дешифратора.
2. Исследование работы демультиплексора.
3. Исследование работы мультиплексора.
4. Исследование работы преобразователя кодов.
5. Исследование работы четырехразрядного параллельного сумматора.
6. Исследование работы счетчиков электрических импульсов

Лекция №7 (2 часа)

Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств

Вопросы и задания

1. Триггеры как элементная база полупроводниковых запоминающих устройств.
2. Элементы памяти на биполярных транзисторах, мдп-транзисторах.
3. Элементы микросхем, программируемых и репрограммируемых постоянных запоминающих устройств.

Лабораторное занятие №10-13 (8 часов)

Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств

Вопросы и задания

1. Исследование работы арифметическо-логического устройства
2. Исследование работы оперативного запоминающего устройства
3. Принцип мультиплексного способа организации общей шины

Лекция №8 (2 часа)

Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования

Вопросы и задания

1. Структура и принципы построения микропроцессоров.
2. Принципы работы и функционирования микропроцессоров.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Основные направления микроэлектроники	Подготовка презентации	Презентация
2	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники	Подготовка презентации	Презентация
3	Биполярные и МДП микроструктуры. Особенности структур биполярных транзисторов p-n-p и n-p-n типа	Подготовка презентации	Презентация
4	Транзисторы на основе МДП микроструктур, n-МДП, p-МДП, КМДП	Подготовка отчета по лабораторной работе	Письменный отчет по лабораторной работе
5	Понятие об интегральных схемах. Чипы	Подготовка отчета по лабораторной работе	Письменный отчет по лабораторной работе
6	Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств	Подготовка отчета по лабораторной работе	Письменный отчет по лабораторной работе
7	Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств	Подготовка отчета по лабораторной работе	Письменный отчет по лабораторной работе
8	Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования.	Подготовка отчета по лабораторной работе	Письменный отчет по лабораторной работе

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Основные направления микроэлектроники	Подготовка презентации	Презентация
2	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники	Подготовка презентации	Презентация
3	Биполярные и МДП микроструктуры. Особенности структур биполярных транзисторов p-n-p и n-p-n типа	Подготовка презентации	Презентация
4	Транзисторы на основе МДП микроструктур, n-МДП, p-МДП, КМДП	Подготовка презентации	Презентация
5	Понятие об интегральных схемах. Чипы	Подготовка презентации	Презентация
6	Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств	Подготовка презентации	Презентация
7	Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств	Подготовка презентации	Презентация

8	Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования.	Подготовка презентации	Презентация

5.3.Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины.
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л1.1	Легостаев, Н. С.	Микроэлектроника: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480611	Томск: Эль Контент, 2013
Л1.2	сост. Жданова, Н.В.	Микроэлектроника: лабораторный практикум URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457452	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Дыбко, М. А.	Цифровая микроэлектроника: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573770	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019
Л2.2	Игумнов, В.Н.	Физические основы микроэлектроники: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271708	Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2014

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Teams, OneDrive, Yammer, Stream, SharePoint Online).
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.
7.2	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы, Педагогический технопарк “Кванториум” им. В. Ф. Волкодавова "Лаборатория мехатроники и соревновательной робототехники", Оснащенность: Комплект учебной мебели, образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике – 6 шт., мультимедийный проектор – 1 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.
Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах.
Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.

Приложение

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Основы цифровой микроэлектроники»

Курс 3 Семестр 5

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Раздел 1. Основы микроэлектроники			
Текущий контроль по разделу:			
1	Аудиторная работа	9	18
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	5	10
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	6	12
Контрольное мероприятие по разделу		-	-
Промежуточный контроль		20	40
Промежуточная аттестация		36	60
	Итого:	**56**	**100**

Виды контроля		Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Основы микроэлектроники»			
1	Аудиторная работа	Лабораторная работа №1-6. Транзисторы на основе МДП микроструктур, n-МДП, p-МДП, КМДП. Понятие об интегральных схемах. Чипы. Лабораторная работа №7-9. Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств Лабораторная работа №10-13. Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств Пример задания: исследовать работу RS-триггера. Критерий оценивания: 1 балл – выполнена базовая часть лабораторной работы, 2 балла – выполнена базовая и дополнительная(индивидуальная) часть лабораторной работы. Итого – 9x2=18 баллов	Темы: Биполярные и МДП микроструктуры. Особенности структур биполярных транзисторов p-n-p и n-p-n типа. Транзисторы на основе МДП микроструктур, n-МДП, p-МДП, КМДП. Понятие об интегральных схемах. Чипы. Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств. Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств. Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования. Результаты обучения: Знает: этапы решения практических задач в области цифровой микроэлектроники; основные характеристики основных цифровых микроэлектронных компонентов и устройств, используемых в вычислительных системах; основные схемы устройств цифровой микроэлектроники, их классификацию и особенности применения. Умеет: выполнять сравнительный анализ параметров изделий цифровой микроэлектроники; строить схемы, используя специализированные средства компьютерного проектирования; представлять проекты или прототипы устройств цифровой микроэлектроники на научных мероприятиях и/или заседании методических объединений учителей информатики школ, методических семинаров выпускающей кафедры; конференций; аргументированно отвечать на вопросы; определять условия и технику безопасности для приборов, созданных на основе цифровой микроэлектроники.

2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	Подготовлены письменные отчеты по лабораторным работам. • В отчете содержатся результаты выполнения всех заданий лабораторных работ. • В документе приведены снимки экрана ключевых моментов работ. • Отчеты содержат оформленный по ГОСТ библиографический список. • Текст работы и иллюстрации оформлены согласно требованиям ГОСТ. • Отчет отправлен преподавателю в установленные сроки/загружен на проверку в систему управления обучением. Каждый критерий оценивается в 0-2 балла. Итого – 5x2=10 баллов	Темы: Биполярные и МДП микроструктуры. Особенности структур биполярных транзисторов p-n-p и n-p-n типа. Транзисторы на основе МДП микроструктур, n-МДП, p-МДП, КМДП. Понятие об интегральных схемах. Чипы. Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств. Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств. Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования. Результаты обучения: Знает: этапы решения практических задач в области цифровой микроэлектроники; основные характеристики основных цифровых микроэлектронных компонентов и устройств, используемых в вычислительных системах; основные схемы устройств цифровой микроэлектроники, их классификацию и особенности применения. Умеет: выполнять сравнительный анализ параметров изделий цифровой микроэлектроники; строить схемы, используя специализированные средства компьютерного проектирования; представлять проекты или прототипы устройств цифровой микроэлектроники на научных мероприятиях и/или заседании методических объединений учителей информатики школ, методических семинаров выпускающей кафедры; конференций; аргументированно отвечать на вопросы; определять условия и технику безопасности для приборов, созданных на основе цифровой микроэлектроники.
3	Самостоятельная работа (на выбор)	Подготовлена презентация по отдельным темам модуля. • Презентация раскрывает ключевые аспекты выбранной темы. • Презентация оформлена согласно требованиям к деловым презентациям. • Презентация снабжена необходимыми иллюстрациями. • Обучающийся продемонстрировал презентацию перед аудиторией и ответил на все полученные вопросы. Каждый критерий оценивается в 1 балл. Итого – 4x3=12 баллов	Темы: Основные направления микроэлектроники. Физические основы тонкопленочной микроэлектроники. Биполярные и МДП микроструктуры. Особенности структур биполярных транзисторов p-n-p и n-p-n типа. Транзисторы на основе МДП микроструктур, n-МДП, p-МДП, КМДП. Понятие об интегральных схемах. Чипы. Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств. Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств. Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования. Результаты обучения: Знает: этапы решения практических задач в области цифровой микроэлектроники; основные характеристики основных цифровых микроэлектронных компонентов и устройств, используемых в вычислительных системах; основные схемы устройств цифровой микроэлектроники, их классификацию и особенности применения. Умеет: выполнять сравнительный анализ параметров изделий цифровой микроэлектроники; строить схемы, используя специализированные средства компьютерного проектирования; представлять проекты или

			прототипы устройств цифровой микроэлектроники на научных мероприятиях и/или заседании методических объединений учителей информатики школ, методических семинаров выпускающей кафедры; конференций; аргументированно отвечать на вопросы; определять условия и технику безопасности для приборов, созданных на основе цифровой микроэлектроники.
Контрольное мероприятие по разделу		-	
Промежуточный контроль (количество баллов)		40	
Промежуточная аттестация		Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	