

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 24.10.2023 16:33:39
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Информационно-измерительная
техника и технологии»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

**«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА
В ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ»**

для подготовки бакалавров

по направлению

12.03.01 «Приборостроение»

по профилю

«Информационно-измерительная техника и технологии»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

профессор, д.т.н., доцент Королев П.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИИСТ
27.04.2022, протокол № 3

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФИБС, 18.05.2022, протокол № 8

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФИБС
Обеспечивающая кафедра	ИИСТ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	6
Курс	4
Семестр	7
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	34
Лабораторные занятия (академ. часов)	17
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	86
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	130
Всего (академ. часов)	216
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	4

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА В ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ»

Настоящая дисциплина является компонентой системы вычислительской подготовки для студентов, обучающихся по направлению «Приборостроение». Курс посвящен изучению принципов структурной организации микропроцессоров и микроконтроллеров для встроенных применений. Изучаются способы адресации и система команд, программирование линейных и циклических алгоритмов, особенности организации и программирования периферийных устройств микроконтроллера. Рассмотрены вопросы проектирования измерительных каналов, способы улучшения метрологических характеристик.

SUBJECT SUMMARY

«MICROPROCESSOR-BASED DEVICES IN INFORMATION AND INSTRUMENT TECHNIQUE»

This discipline is a component of the system of training, oriented to the students, aimed at processing the results of measurements by means of computer technology, for students in the direction «Instrumentation». The course studies the principles of structural organization of microprocessors and microcontrollers for embedded applications. Ways of addressing and system of commands, programming in of linear and cyclic algorithms, features of the organization and programming of remote terminal units of the microcontroller are studied. Questions of designing of measuring channels, ways of improvement of metrological characteristics are considered.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цель дисциплины -приобретение теоретических знаний и практических навыков в области проектирования микропроцессорных измерительных устройств и систем в части аппаратного и программно-алгоритмического обеспечения с применением современных средств поддержки разработок.

2. Изучение принципов действия и структурной организации микропроцессоров и микроконтроллеров, метрологических характеристик интегрированных на кристалле аналого-цифровых преобразователей, технологий программирования, методов расчета погрешностей, проектирования микропроцессорных устройств. Студенты приобретают знания возможностей современной микропроцессорной техники, основные принципы построения микропроцессорных устройств и систем, основы программирования и метрологического обеспечения микропроцессорных устройств.

Формирование навыков разработки программных и аппаратных средств микропроцессорных измерительных каналов и приборов. Студенты должны уметь разрабатывать концепцию и алгоритмы работы микропроцессорных измерительных устройств, разрабатывать структурные и функциональные схемы микропроцессорных измерительных устройств, разрабатывать программные модули микропроцессорных измерительных устройств.

Освоение современных средств поддержки разработки микропроцессорных устройств и приемов проектирования. Приобретаются навыки создания программных средств в среде поддержки разработок.

3. Знания возможностей современной микропроцессорной техники, основных принципов построения микропроцессорных устройств и систем, основ программирования и метрологического обеспечения микропроцессорных устройств.

4. Умения:

Разрабатывать концепцию и алгоритмы работы микропроцессорных измерительных устройств.

Разрабатывать структурные и принципиальные схемы микропроцессорных измерительных устройств.

Разрабатывать программные модули микропроцессорных измерительных устройств

5. Навыки разработки структуры, концепции работы микропроцессорных измерительных устройств.

Навыки создания программных средств в среде поддержки разработок.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Информатика»
2. «Метрология и измерительная техника»
3. «Компьютерные технологии в приборостроении»
4. «Электроника в измерительных устройствах»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Производственная практика (преддипломная практика)»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
СПК-4	Способен выполнять математическое моделирование процессов и систем в области информационно-измерительной техники и технологий
<i>СПК-4.1</i>	<i>Выполняет математическое моделирование процессов в области информационно-измерительной техники и технологий</i>
<i>СПК-4.2</i>	<i>Выполняет математическое моделирование систем в области информационно-измерительной техники и технологий</i>
СПК-8	Способен разрабатывать типовые технические процессы и составлять отдельные виды технической документации в области информационно-измерительной техники и технологий
<i>СПК-8.1</i>	<i>Разрабатывает типовые технические процессы в области информационно-измерительной техники и технологий</i>
<i>СПК-8.2</i>	<i>Составляет отдельные виды технической документации в области информационно-измерительной техники и технологий</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1				2
2	Назначение МП в СИ.	2				4
3	Системы счисления и коды, применяемые в МП.	2	2			6
4	Способы адресации и система команд МП.	6	4	6		20
5	Структура аппаратной части МП СИ	6	4	2		16
6	Функциональные возможности МП СИ.	2	4	1		11
7	Организация обмена данными в МП СИ.	2	2	2		10
8	Интерфейсы микропроцессорных систем.	4	4			16
9	Разработка программного обеспечения МП СИ	4	6	6		24
10	Основные этапы проектирования МП СИ	2	4			12
11	Микропроцессорные измерительные приборы.	2	4			8
12	Заключение	1			1	1
	Итого, ач	34	34	17	1	130
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	216/6				

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет дисциплины и его задачи. Создание микропроцессорной техники за рубежом и в России. Основные тенденции развития микропроцессорной техники и микропроцессорных средств измерений (МСИ).
2	Назначение МП в СИ.	Применение микропроцессорных средств для реализации измерительных процедур и улучшения метрологических характеристик средств измерений. Применение МС при косвенных, совокупных, статистических измерениях, коррекция систематических погрешностей, уменьшение случайных погрешностей, линеаризация характеристик преобразования измерительных данных, управление передачей данных в многоуровневых распределенных измерительных системах.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
3	Системы счисления и коды, применяемые в МП.	Форматы данных и команд, системы счисления и коды МС. Основные форматы данных и команд, шестнадцатеричный, восьмеричный, двоичный и двоично-десятичный коды, представление данных и команд в этих кодах, перевод кодов из одной системы счисления в другую.
4	Способы адресации и система команд МП.	Особенности систем команд МС и программного обеспечения. Система команд и способы адресации наиболее применяемых МС, программирование на языке ассемблера, программное обеспечение МС и основные этапы разработки программ МСИ.
5	Структура аппаратной части МП СИ	Семейство микропроцессоров (микроконтроллеров), постоянное и оперативное запоминающее устройство, узлы управления и сопряжения. Организация процессора, запоминающего устройства, измерительных модулей МСИ. Форматы регистров и функционирование периферийных устройств.
6	Функциональные возможности МП СИ.	Применение МС для расширения функциональных возможностей средств измерений. Автоматический выбор пределов измерения, самокалибровка, сбор измерительных данных, управление передачей данных в многоуровневых распределенных измерительных системах.
7	Организация обмена данными в МП СИ.	Основные способы обмена данными в МСИ -программно-управляемая передача данных, с использованием систем прерываний, в режиме прямого доступа к памяти.
8	Интерфейсы микропроцессорных систем.	Основные интерфейсы микропроцессорных систем. Параллельные и последовательные интерфейсы, особенности и области применения. Временные диаграммы. Протоколы обмена
9	Разработка программного обеспечения МП СИ	Выполнение арифметических операций и операции преобразования кодов в МСИ и их программная реализация, разработка управляющих и рабочих программ. Передача параметров в подпрограммы.
10	Основные этапы проектирования МП СИ	Выбор концепции работы устройства. Разработка структурной схемы и алгоритмического обеспечения МСИ, выбор микропроцессорного комплекта, разработка аппаратного и программного обеспечения МСИ. Отладка и тестирование МСИ.
11	Микропроцессорные измерительные приборы.	Возможности современных МП для применения в цифровых вольтметрах и цифровых измерителях интервалов времени, частоты.
12	Заключение	Основные тенденции развития МСИ, роль МСИ в расширении функций промышленных систем и бытовых изделий.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Создание программ на языке ассемблера в среде ECLIPSE	2
2. Создание программ на языке Си в среде ECLIPSE	4
3. Линейные программы на языке ассемблера. Арифметические и логические операции.	2
4. Основы работы с циклами	4
5. Применение аналого-цифрового преобразователя.	5
Итого	17

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Освоение систем счисления и кодов, применяемых в МПУ.	2
2. Структурные элементы микропроцессоров.	4
3. Выполнение арифметических и логических операций.	4
4. Применение микропроцессоров в измерительных устройствах.	4
5. Расчет функций прямого и обратного преобразования.	2
6. Оценка погрешности измерительного канала.	2
7. Способы адресации и система команд.	4
8. Проектирование микропроцессорных измерительных устройств.	4
9. Выбор режима работы АЦП.	2
10. Выбор режимов работы контроллера параллельного ввода-вывода.	2
11. Проектирование устройств ввода-вывода.	2
12. Средства измерения частоты и временных интервалов.	2
Итого	34

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	34
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	30

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	50
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	8
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	8
ИТОГО СРС	130

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Мартин, Тревор. Микроконтроллеры ARM7 семейств LPC2300/2400 [Текст] : вводный курс разработчика / Т. Мартин ; пер. с англ. А. В. Евстифеева, 2010. -334, [1] с.	46
2	Применение микропроцессоров в информационно-измерительной технике [Текст] : метод. указания к лаб. работам / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2013. -29, [1] с.	9
3	Марченков, Роман Юрьевич. Разработка встраиваемого программного обеспечения на языке СИ [Текст] : учеб. пособие / Р. Ю. Марченков, П. Г. Королев, 2021. -37,[1] с.	20
Дополнительная литература		
1	Фергусон Дж. Обслуживание микропроцессорных систем [Текст] : монография / Дж. Фергусон; Пер. с англ. В.М.Кисельникова, 1989. -335 с.	5
2	Токхайм, Роджер Л. Микропроцессоры. Курс и упражнения [Текст] / Р. Л. Токхайм ; пер. с англ. В. Н. Грасевича, Л. А. Ильяшенко, 1987. -335, [1] с.	11
3	Мирский, Григорий Яковлевич. Микропроцессоры в измерительных приборах [Текст] : монография / Г.Я. Мирский, 1984. -160 с.	45

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Сравнительный анализ микроконтроллеров с ядром ARM http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/publ/micros/arm.htm
2	Система команд в режиме ARM http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/doc/micros/arm/asm/asm_arm/

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/enrol/index.php?id=9244>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Микропроцессорные устройства в информационно-измерительной технике» формой промежуточной аттестации является дифф. зачет. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

Дифференцированный зачет

Оценка	Количество баллов	Описание
Неудовлетворительно	0 – 54	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практически навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий
Удовлетворительно	55 – 69	теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки
Хорошо	70 – 84	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки и умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
Отлично	85 – 100	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки и умения сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к максимальному

Особенности допуска

Допуск к дифференцированному зачету при выполнении всех форм текущего контроля: 5 лабораторных работ выполнены и защищены, 2 контрольные работы написаны.

Дифференцированный зачет сдается по билетам. В билете 2 теоретических вопроса по 8 баллов и тест (16 баллов). При написании ответов на теоретические вопросы разрешено использование сложных структурных схем из раздаточного материала. Итоговая оценка вычисляется как суммарное значение двух оценок за контрольные работы и лабораторные работы ($32 + 32 + 36 = 100$).

Разрешение спорных вопросов по итоговой оценке за дифференцированный зачет проводится на 17 неделе семестра.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Микропроцессорные средства. Основные понятия и определения. Фон-Неймановская и Гарвардская архитектуры.
2	Трехшинная организация ЭВМ
3	Системы счисления и коды, применяемые в микропроцессорных измерительных средствах. Форматы данных. Представление данных.
4	Микропроцессор с точки зрения программиста (на примере архитектуры ARM7). Организация ЗУ с точки зрения программиста. Структура адресного пространства.
5	Структура микропроцессорной измерительной системы.
6	Структура ОМЭВМ AT91SAM7S.
7	Слово состояния процессора ARM7. Режимы работы процессора.
8	Система команд и способы адресации ARM7.
9	Индексная адресация. Примеры команд.
10	Регистровая и косвенная адресация. Непосредственная адресация. Примеры команд.
11	Адресация в командах групповой пересылки данных. Организация стека.
12	Система команд ARM7. Формат команды обработки данных.
13	Система команд ARM7. Команды обработки данных. Примеры команд.
14	Система команд ARM7. Команды пересылочных операций. Команды операций управления. Примеры команд.

15	Система команд ARM7. Операции умножения. Примеры команд.
16	Выполнение операций сложения, вычитания, преобразования кодов, взятия модуля. Примеры команд и фрагменты программ.
17	Процедура прерывания программ, виды прерываний.
18	Система прерываний AT91SAM7S.
19	Коррекция систематических погрешностей аналого-цифрового преобразования сигнала (структурная схема устройства, алгоритм определения поправок).
20	Коррекция систематических погрешностей аналого-цифрового преобразования сигнала (структурная схема устройства, алгоритм коррекции).
21	АЦП однокристалльной микро-ЭВМ AT91SAM7S. Структура, технические и метрологические характеристики.
22	АЦП однокристалльной микро-ЭВМ AT91SAM7S. Состав и структура регистров.
23	Организация ввода аналоговых данных в МП AT91SAM7S по готовности.
24	Организация ввода аналоговых данных в МП AT91SAM7S по прерыванию.
25	Основные этапы проектирования МП СИ. Концепции работы МПУ
26	Основные этапы проектирования МП СИ. Алгоритмический этап.
27	Устройства ввода с клавиатуры.
28	Устройства вывода символьной и графической информации.
29	Контроллер параллельного ввода-вывода. Функциональные возможности.
30	Контроллер параллельного ввода-вывода. Логика управления линиями ввода-вывода.
31	Контроллер параллельного ввода-вывода. Регистры PIO.
32	Принципы последовательной передачи данных.
33	Алгоритм работы асинхронного передатчика.
34	Алгоритм работы асинхронного приемника.
35	Последовательный интерфейс AT91SAM7S USART. Режимы работы.
36	Последовательный интерфейс AT91SAM7S USART. Структура регистра управления.
37	Последовательный интерфейс AT91SAM7S USART. Структура регистра режима.
38	Последовательный интерфейс AT91SAM7S USART. Прерывания от USART.
39	Последовательный интерфейс AT91SAM7S USART. Структура регистра состояния канала.
40	Интерфейс I2C. Формат посылки. Формирование состояний «старт», «стоп», «данные», «подтверждение». Адресация.
41	Методы измерения частоты.
42	Методы измерения временных интервалов.
43	Модуль таймеров однокристалльной микро-ЭВМ AT91SAM7S.
44	Целочисленные типы данных на языке «Си». Основные свойства, примеры.
45	Передача параметров в подпрограммы на языке «Си».
46	Одномерные массивы в языке «Си». Пример заполнения массива.
47	Указатели в языке «Си». Операции разыменования и получения адреса.
48	Побитовые логические операции на языке «Си», их использование для установки, сброса и проверки значений отдельных битов регистров периферийных устройств.
49	Вещественные типы данных на языке «Си». Основные свойства, примеры.
50	Циклы на языке «Си».

51	Работа с периферийными устройствами AT91SAM7S на языке «Си» с использованием структур.
52	Использование указателей в качестве аргументов функций на языке «Си».

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

БИЛЕТ № 1 для ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА

Дисциплина **Микропроцессорные средства в ИИТ** кафедры ИИСТ ФИБС

1. Основные этапы проектирования МП СИ. Алгоритмический этап.
2. Организация ввода аналоговых данных в МП AT91SAM7S по готовности..
3. Тест

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Алексеев

д.т.н., профессор, В.В.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
3	Разработка программного обеспечения МП СИ	Отчет по лаб. работе
5	Разработка программного обеспечения МП СИ	Отчет по лаб. работе
7	Назначение МП в СИ.	Контрольная работа
8	Системы счисления и коды, применяемые в МП. Способы адресации и система команд МП. Структура аппаратной части МП СИ Функциональные возможности МП СИ. Организация обмена данными в МП СИ.	
9	Способы адресации и система команд МП.	Отчет по лаб. работе
12	Разработка программного обеспечения МП СИ	Отчет по лаб. работе
15	Интерфейсы микропроцессорных систем. Разработка программного обеспечения МП СИ Основные этапы проектирования МП СИ Микропроцессорные измерительные приборы.	Контрольная работа
16	Разработка программного обеспечения МП СИ	Отчет по лаб. работе

6.4 Методика текущего контроля

Оценка знаний по теоретической подготовке.

Контрольные работы проводятся на 8 и 15 неделях, для чего выделяется один астрономический час в конце лекции. Количество теоретических вопросов в каждой части курса – 20.

Максимальная оценка каждого теоретического вопроса составляет 8 баллов. Оценка каждого вопроса формируется по следующей шкале:

8 баллов – вопрос раскрыт полностью;

7 баллов – вопрос раскрыт полностью, могут быть допущены недочёты в определении понятий;

6 баллов – вопрос раскрыт полностью, но в ответе допущены недочёты;

5 баллов – вопрос раскрыт полностью, могут быть допущены ошибки;

4 балла – дан недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить причинно-следственные связи;

3 балла – дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий;

2 балла – дан недостаточно полный и недостаточно развёрнутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов;

1 балл – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей;

0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом.

Знания по теоретической подготовке оцениваются 64 баллами.

Оценка знаний по лабораторным работам

Каждая лабораторная работа оценивается своим максимальным количеством баллов:

Лаб. работа 1 — 3 балла;

Лаб. работа 2 — 3 балла;

Лаб работа 3 — 9 баллов;

Лаб работа 4 — 7 баллов;

Лаб работа 5 — 14 баллов.

Суммарно цикл лабораторных работ оценивается 36 баллами.

Критерии оценки ЛР №1 и №2:

3 балла – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, в ответе могут быть допущены недочёты и ошибки, исправленные студен-

том самостоятельно или с помощью преподавателя.

2 балла – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить.

1 балла – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения.

0 баллов – по содержанию и/или оформлению отчет по лабораторной работе не соответствует установленным требованиям или проявлены неудовлетворительные знания при ответах на вопросы.

Критерии оценки ЛР №3:

9 баллов – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, и проявлены **отличные** знания при ответах на заданные вопросы;

8 баллов – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, могут быть допущены недочёты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

7 баллов – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, в ответе допущены недочёты, исправленные студентом с помощью преподавателя.

6 баллов – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, могут быть допущены ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

5 баллов – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, могут быть допущены шибки и недочёты, исправленные студентом с помощью “наводящих” вопросов преподавателя.

4 балла – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями

ми, могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

3 балла – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов.

2 балла – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения.

1 балл – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей.

0 баллов – по содержанию и/или оформлению отчет по лабораторной работе **не соответствует** установленным требованиям или проявлены **неудовлетворительные** знания при ответах на вопросы.

Шкала оценки л.р. №4:

7 баллов – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, и проявлены **отличные** знания при ответах на заданные вопросы;

6 баллов – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, могут быть допущены недочёты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно или с помощью преподавателя в процессе ответа.

5 баллов – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, могут быть допущены шибки и недочёты, исправленные студентом с помощью “наводящих” вопросов преподавателя.

4 балла – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

3 балла – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов.

2 балла – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения.

1 балл – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей.

0 баллов – по содержанию и/или оформлению отчет по лабораторной работе **не соответствует** установленным требованиям или проявлены **неудовлетворительные** знания при ответах на вопросы.

Шкала оценки л.р. №5

14 баллов – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, и проявлены отличные знания при ответах на заданные вопросы;

12-13 баллов – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, могут быть допущены недочёты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

10-11 баллов – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, в ответе допущены недочёты, исправленные студентом с помощью преподавателя.

9 баллов – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, могут быть допущены ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

7 баллов – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, могут быть допущены ошибки и недочёты, исправленные студентом с помо-

щью “наводящих” вопросов преподавателя.

5 балла – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

3 балла – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов.

2 балла – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения.

1 балл – представлен отчет, выполненный в соответствии с требованиями, Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей.

0 баллов – по содержанию и/или оформлению отчет по лабораторной работе не соответствует установленным требованиям или проявлены неудовлетворительные знания при ответах на вопросы.

Методика формирования оценки по дисциплине

Итоговый балл по дисциплине определяется как сумма баллов, полученных в течение семестра за теоретический материал, и цикл лабораторных работ, т.е. $M1 + M2$ соответственно. Максимальная оценка $64 + 36 = 100$ баллов.

В зачетную книжку студента оценка по дисциплине заносится в традиционной форме: ”отлично”, ”хорошо” или ”удовлетворительно”.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, мультимедийный проектор, экран, ноутбук.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, оснащены ПК, микроконтроллерами, программаторами. Рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше. 3) Среда разработки Eclipse.
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом. Рабочее место преподавателя, мультимедийный проектор, экран, ноутбук.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше. 3) Среда разработки Eclipse.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше. 3) Среда разработки Eclipse.

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА