

Документ подписан простым электронным подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Информационный и электронный сервис»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 «МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»

Направление подготовки:

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль) программы бакалавриата:
«Системы мобильной связи»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Срок действия рабочей программы дисциплины до 26.06.2024 г.

АННОТАЦИЯ

Б1.В.05 «Микропроцессорные системы»

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-2. Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам	ИПК-2.1. Использует в профессиональной деятельности знания современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения ИПК-2.3. Осуществляет оформление проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами	Знает: современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения; правила оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентам. Умеет: использовать в профессиональной деятельности знания современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения; оформлять проектную документацию в соответствии со стандартами и техническими регламентам. Владеет: навыками использования в профессиональной деятельности знаний современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения; навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентам.	06.007 Инженер-проектировщик в области связи (телекоммуникаций)

Краткое содержание дисциплины:

Общие сведения о микропроцессорных системах (МПС). Классификация микропроцессоров. Структура МПС. Принципы организации и функционирования микропроцессорных систем: адресация устройств, выполнение команд, организация стека, прерывания

Архитектура микроконтроллера PIC16F84A. Организация памяти микроконтроллеров PIC. Система команд PIC16 F84A. Программирование микроконтроллера. Регистры специального назначения микроконтроллеров PIC

Структура двунаправленных портов ввода-вывода PIC16F84A. Программное управление портами ввода-вывода PIC16F84A. Таймер/счетчик микроконтроллера PIC16F84A

Система прерываний микроконтроллера PIC16F84A. Типы, идентификация источников и обработка прерываний. Память данных EEPROM

Конфигурация микроконтроллера PIC. Синхронизация МК PIC16F84A. Включение питания и системный сброс RESET микроконтроллеров PIC. Режим экономного питания SLEEP. сторожевой таймер WDT

Характеристики микроконтроллеров PIC16F87х. Микроконтроллеры AVR, MSC и др. Использование МК во встроенных микропроцессорных системах

Организация ввода-вывода данных в микропроцессорных системах. Пространство ввода-вывода. Программно-управляемый обмен. Порты прямого и условного ввода-вывода

Устройства ввода-вывода данных. Переключательный интерфейс. Клавиатуры. Устройства индикации: светодиоды, 7-сегментные и жидкокристаллические индикаторы

Последовательный ввод-вывод. Контроль по четности-нечетности. Синхронный и асинхронный ввод-вывод. Интерфейсы последовательного обмена информацией в МПС.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является углубление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Проектный	Предпроектная подготовка и разработка системного проекта объекта (системы) связи, телекоммуникационной системы Разработка технического и рабочего проекта объекта (системы) связи, телекоммуникационной системы Проектирование систем станций подвижной радиосвязи Проектирование транспортной сети подвижной радиосвязи Развитие сетей радиодоступа

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
06.007 Инженер-проектировщик в области связи (телекоммуникаций)	ОТФ. В. Проектирование систем подвижной радиосвязи, уровень квалификации - 6	В/01.6 Проектирование систем станций подвижной радиосвязи В/02.6 Проектирование транспортной сети подвижной радиосвязи

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-2. Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам	ИПК-2.1. Использует в профессиональной деятельности знания современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения ИПК-2.3. Осуществляет оформление проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами	Знает: современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения; правила оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентам. Умеет: использовать в профессиональной деятельности знания современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения; оформлять проектную документацию в соответствии со стандартами и техническими регламентам. Владет: навыками использования в профессиональной деятельности знаний современных технических решений создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее	06.007 Инженер-проектировщик в области связи (телекоммуникаций)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
		компонентов, новейшего оборудования и программного обеспечения; навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентам.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата. Освоение дисциплины осуществляется в 7 семестре (очная форма, заочная форма).

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина:

Цифровые устройства и микропроцессоры

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства в СМС

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 216 часов. Их распределение по видам работ представлено в таблице:

Виды занятий	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Итого часов Зачетных единиц	216ч. 63.е.	216 ч. 63.е.
Лекции (час)	24	6
Практические (семинарские) занятия (час)	-	-
Лабораторные работы (час)	40	10
Самостоятельная работа (час)	125	191
Курсовой проект (работа) (+,-)	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	-
Экзамен, семестр /час.	7/27	7/9
Зачет, семестр	-	-
Контрольная работа, семестр	-	-

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоёмкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемы е (контролируе мые) результаты освоения: код формируемо й компетенции и индикаторы достижения компетенций		Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
			Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторныеработы, час	Самостоятельная работа, час	
7семестр							
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 1 Общие сведения о микропроцессорных системах (МПС) Основное содержание Классификация микропроцессоров. Структура МПС. Принципы организации и функционирования микропроцессорных систем: адресация устройств, выполнение команд, организация стека, прерывания		2			13	Конспект лекций
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 2 Архитектура микроконтроллера PIC16F84A Основное содержание Организация памяти микроконтроллеров PIC. Система команд PIC16 F84A. Программирование микроконтроллера. Регистры специального назначения микроконтроллеров PIC		3		16	14	Конспект лекций, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа №1. «Интегрированная среда разработки MPLAB IDE для PIC-микроконтроллеров. Изучение системы команд микроконтроллеров PIC16F8xx»						
	Лабораторная работа №2. «Программирование микроконтроллеров PIC16F8xx на языке ассемблера MPASM»						
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 3 Структура двунаправленных портов ввода-вывода PIC16F84A Основное содержание Программное управление портами ввода-вывода PIC16F84A. Таймер/счетчик микроконтроллера PIC16F84A		3		8	14	Конспект лекций, защита лабораторной работы
	Лабораторная работа №3. «Программное управление портами ввода-вывода микроконтроллера PIC16F84A»						
ПК-2 ИПК-2.1,	Тема 4 Система прерываний микроконтроллера PIC16F84A		3		8	14	Конспект лекций, защита

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ИПК-2.3.	Основное содержание Типы, идентификация источников и обработка прерываний. Память данных EEPROM Лабораторная работа №4. «Система прерываний МК PIC16F84A. Использование прерываний для программного управления таймером TMR0 и записью данных в EEPROM»					лабораторной работы
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 5 Конфигурация микроконтроллера PIC Основное содержание Синхронизация МК PIC16F84A. Включение питания и системный сброс RESET микроконтроллеров PIC. Режим экономного питания SLEEP. Сторожевой таймер WDT	2			14	Конспект лекций
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 6 Характеристики микроконтроллеров PIC16F87х Основное содержание Микроконтроллеры AVR, MSC и др. Использование МК во встроенных микропроцессорных системах Лабораторная работа №5. «Тестирование и отладка программ в MPLAB»	3		8	14	Конспект лекций, защита лабораторной работы
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 7 Организация ввода-вывода данных в микропроцессорных системах Основное содержание Пространство ввода-вывода. Программно-управляемый обмен. Порты прямого и условного ввода-вывода	2			14	Конспект лекций
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 8 Устройства ввода-вывода данных Основное содержание Переключательный интерфейс. Клавиатуры. Устройства индикации: светодиоды, 7-сегментные и жидкокристаллические индикаторы	3			14	Конспект лекций

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 9 Последовательный ввод-вывод Основное содержание Контроль по четности-нечетности. Синхронный и асинхронный ввод-вывод. Интерфейсы последовательного обмена информацией в МПС	3			14	Конспект лекций
	ИТОГО за 7 семестр	24		40	125	

Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов очной формы обучения)

Формы текущего контроля	Условия допуска	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
7 семестр				
Отчет по лабораторной работе	допускаются все студенты	2	15	30
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	5	10	50
Решение практических задач.	допускаются все студенты	1	10	10
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	допускаются все студенты	1	10	10
	Итого			100 баллов

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен(компьютерное тестирование)	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

Планируемы е (контролируе мые) результаты освоения: код формируемо й компетенции и индикаторы достижения компетенций		Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
			Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторныеработы, час	Самостоятельная работа, час	
7семестр							
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 1 Общие сведения о микропроцессорных системах (МПС) Основное содержание Классификация микропроцессоров. Структура МПС. Принципы организации и функционирования микропроцессорных систем: адресация устройств, выполнение команд, организация стека, прерывания					21	Конспект лекций
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 2 Архитектура микроконтроллера PIC16F84A Основное содержание Организация памяти микроконтроллеров PIC. Система команд PIC16 F84A. Программирование микроконтроллера. Регистры специального назначения микроконтроллеров PIC		1		4	22	Конспект лекций, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа №1. «Интегрированная среда разработки MPLAB IDE для PIC-микроконтроллеров. Изучение системы команд микроконтроллеров PIC16F8xx»						
	Лабораторная работа №2. «Программирование микроконтроллеров PIC16F8xx на языке ассемблера MPASM»						
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 3 Структура двунаправленных портов ввода-вывода PIC16F84A Основное содержание Программное управление портами ввода-вывода PIC16F84A. Таймер/счетчик микроконтроллера PIC16F84A		1		2	21	Конспект лекций, защита лабораторной работы
	Лабораторная работа №3. «Программное управление портами ввода-вывода микроконтроллера PIC16F84A»						
ПК-2 ИПК-2.1,	Тема 4 Система прерываний микроконтроллера PIC16F84A		1		2	21	Конспект лекций, защита

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ИПК-2.3.	Основное содержание Типы, идентификация источников и обработка прерываний. Память данных EEPROM Лабораторная работа №4. «Система прерываний МК PIC16F84A. Использование прерываний для программного управления таймером TMR0 и записью данных в EEPROM»					лабораторной работы
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 5 Конфигурация микроконтроллера PIC Основное содержание Синхронизация МК PIC16F84A. Включение питания и системный сброс RESET микроконтроллеров PIC. Режим экономного питания SLEEP. Сторожевой таймер WDT	1			21	Конспект лекций
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 6 Характеристики микроконтроллеров PIC16F87х Основное содержание Микроконтроллеры AVR, MSC и др. Использование МК во встроенных микропроцессорных системах Лабораторная работа №5. «Тестирование и отладка программ в MPLAB»	1		2	22	Конспект лекций, защита лабораторной работы
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 7 Организация ввода-вывода данных в микропроцессорных системах Основное содержание Пространство ввода-вывода. Программно-управляемый обмен. Порты прямого и условного ввода-вывода	1			21	Конспект лекций
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 8 Устройства ввода-вывода данных Основное содержание Переключательный интерфейс. Клавиатуры. Устройства индикации: светодиоды, 7-сегментные и жидкокристаллические индикаторы				21	Конспект лекций

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ПК-2 ИПК-2.1, ИПК-2.3.	Тема 9 Последовательный ввод-вывод Основное содержание Контроль по четности-нечетности. Синхронный и асинхронный ввод-вывод. Интерфейсы последовательного обмена информацией в МПС				21	Конспект лекций
	ИТОГО за 7 семестр	6		10	191	

Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов заочной формы обучения)

Формы текущего контроля	Условия допуска	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
7 семестр				
Отчет по лабораторной работе	допускаются все студенты	2	15	30
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	5	10	50
Решение практических задач.	допускаются все студенты	1	10	10
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	допускаются все студенты	1	10	10
	Итого			100 баллов

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен (компьютерное тестирование)	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

4.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоёмкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по междисциплинарному курсу обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение.*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, чётко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество

выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры,

обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению 09.03.03 "Приклад. информатика" / В. В. Гуров. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 336 с. : ил., табл. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=462986#>.
2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов по химико-технол. направлениям подгот. бакалавров и дипломиров. специалистов / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин ; под ред. П. Д. Саркисова. - 2-е изд., испр. и доп. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 479 с. : ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=739609#>.

Дополнительная литература:

1. Брей, Б. Применение микроконтроллеров PIC18. Архитектура, программирование и построение интерфейсов с применением С и ассемблера: пер. с англ. [Текст] / Б. Брей – Киев : МК Пресс и др., 2008. – 576 с.
2. Гуров, В. В. **Архитектура микропроцессоров**[Текст] : учеб. пособие / В. В. Гуров. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний [и др.], 2012. - 272 с. : ил., табл.
3. Предко, М. PIC-микроконтроллеры: архитектура и программирование: пер. с англ. [Текст]. – М. : МДК Пресс, 2010. – 512 с.: ил.
4. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров [Текст] / сост. Ю. А. Шпак. – Киев : МК-Пресс и др., 2011. – 544 с.
5. Уилмсхерст, Т. Разработка встроенных систем с помощью микроконтроллеров PIC. Принципы и практические примеры : пер. с англ. [Текст] / Т. Уилмсхерст. - Киев : МК Пресс и др., 2008. – 544 с.: ил.
6. Хартов, В. Я. **Микропроцессорные системы**[Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" и специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" / В. Я. Хартов. - М. : Академия, 2010. - 351 с. : ил.
7. Электронный учебник по дисциплине "Микропроцессорные системы" (продвинутый уровень) [Электронный ресурс] : для студентов направлений 151000.68, 230100.68 / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВПО "ПВГУС") ; сост. В. И. Аникин. - Документ HTML. - Тольятти : ПВГУС, 2014. - 5,25 МБ. - CD-ROM.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 20.05.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
2. ГАРАНТ.RU :информ. – правовой портал : [сайт] / ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – Москва, 1990 - . - URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Текст : электронный.
3. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Текст : электронный.
4. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. :<http://elib.tolgas.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
5. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

6. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	MicrosoftWindows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	MicrosoftOffice	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4.	Язык программирования MASM	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
5.	Интегрированная среда разработки MPLAB	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа (*при наличии в учебном плане*). Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практическая работы (*при наличии в учебном плане*). Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория, оснащенная следующим оборудованием: персональными компьютерами и доступом к сети Интернет.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

8.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа №1. «Интегрированная среда разработки MPLAB IDE для PIC-микроконтроллеров. Изучение системы команд микроконтроллеров PIC16F8xx».

Лабораторная работа №2. «Программирование микроконтроллеров PIC16F8xx на языке ассемблера MPASM».

Лабораторная работа №3. «Программное управление портами ввода-вывода микроконтроллера PIC16F84A».

Лабораторная работа №4. «Система прерываний МК PIC16F84A. Использование прерываний для программного управления таймером TMR0 и записью данных в EEPROM».

Лабораторная работа №5. «Тестирование и отладка программ в MPLAB».

8.1.2. Типовые вопросы для устного (письменного) опроса

1. Принципы организации и функционирования микропроцессорных систем
2. Типовые архитектуры микропроцессорных систем.
3. Программное управление портами ввода-вывода микроконтроллеров.
4. Системы прерываний микропроцессорных систем.
5. Среды разработки и моделирования работы микропроцессорных систем.
6. Организация ввода-вывода данных в микропроцессорных системах.
7. Клавиатуры и устройства индикации в микропроцессорных системах.
8. Последовательная передача данных. Модуль USART.

8.1.3. Примерный перечень тестовых заданий

1. К какому из принципов фон Неймановской архитектуры относится принцип, в котором осуществляется выборка программы из памяти с помощью счетчика команд?
 - а) принцип программного управления;
 - б) принцип однородности памяти;
 - в) принцип адресности.
2. К какому типу относится архитектура, в которой — ЦУ соединено с периферийными процессорами (вспомогательными процессорами, каналами и пр.), управляющими в свою очередь контроллерами, к которым подключены группы ВУ?
 - а) звезда;
 - б) иерархическая архитектура;
 - в) магистральная архитектура.
3. Большим набором команд обладает архитектура?
 - а) CISC;
 - б) RISC;
 - в) VLIW.
4. Для выполнения арифметических и логических операций в процессоре служит?
 - а) АЛУ;
 - б) РОН;
 - в) счетчик команд.
5. Как называется устройство, которое связывает периферийное устройство с центральным процессором?
 - а) сумматор;
 - б) счетчик;
 - в) контроллер.
6. В кристалле процессора находится кэш – память?
 - а) 1 –го уровня;
 - б) 2 – го уровня;
 - в) 3 – го уровня.

7. Вычислительные машины, которые строятся на базе отдельных процессоров, информационно взаимодействующих между собой, называются?
 - а) многомашинные;
 - б) многопроцессорные;
 - в) компьютерные сети.
8. Какая архитектура предполагает, что все процессоры системы работают по своим программам с собственным потоком команд?
 - а) МКМД (MIMD);
 - б) ОКМД (SIMD);
 - в) МКОД (MISD).
9. Какой процессор выполняет задачи цифровой обработки сигналов, которые сводятся к трем основным действиям - ввод цифрового сигнала или преобразование входного аналогового сигнала в цифровую форму; обработка полученного массива данных с использованием различных алгоритмов; вывод полученных результатов или обратное преобразование цифрового сигнала в аналоговую форму?
 - а) процессоры цифровой обработки сигнала;
 - б) трансиверы;
 - в) коммуникационные контроллеры.
10. Стек – это:
 - а) память с последовательным доступом;
 - б) память с произвольным доступом
 - в) регистровая память.
11. Адресация, при которой операнды являются константами, называется?
 - а) непосредственной;
 - б) косвенной;
 - в) прямой.
12. Адресация, при которой в команде указывается регистр или адрес ячейки памяти называется? а) непосредственной;
 - б) косвенной;
 - в) прямой.
13. Особенности защищенного режима работы процессора?
 - а) несколько задач защищены друг от друга и от операционной системы;
 - б) задачи защищены от вмешательства пользователя;
 - в) оба варианта верны.
14. Адрес очередной команды хранится?
 - а) в счетчике команд;
 - б) в указателе стека;
 - в) в оперативной памяти.
15. Исполнительным адресом ячейки памяти называется?
 - а) номер ячейки внутри сегмента;
 - б) физический адрес ячейки;
 - в) базовый адрес сегмента.
16. Типовыми этапами выполнения команд являются?
 - а) выборка команды и дешифрирование команды;
 - б) чтение операндов, выполнение операции и запись результата;
 - в) все варианты верны.
17. Разделение памяти на логические блоки произвольной длины с целью эффективно управлять пространством логических адресов называется?
 - а) кэшированием;
 - б) сегментированием;
 - в) страничной организацией памяти.
18. Наиболее эффективным методом распределения памяти является?
 - а) сегментирование;
 - б) страничная организация памяти;

- в) комбинирование двух методов.
19. Выберите индикаторы, используемые для вывода цифровой и символьной информации?
- а) матричные;
 - б) сегментные;
 - в) оба варианта верны.
20. Какая из этих разновидностей датчиков относится к матричным?
- а) химические;
 - б) шкальные;
 - в) жидкокристаллические.
21. Сколько светодиодов содержит 7-сегментный индикатор?
- а) 6;
 - б) 7;
 - в) 8.
22. Какое значение необходимо поместить в порт микроконтроллера, чтобы на 7-сегментном индикаторе было изображение символа 0?
- а) 11111110;
 - б) 00000011;
 - в) 00000001.
23. Возможный способ формирования изображения на индикаторе?
- а) динамический;
 - б) статический;
 - в) оба варианта верны.
24. Микроконтроллеры AT MEGA и PIC имеют архитектуру?
- а) принстонская, RISC;
 - б) гарвардская, RISC;
 - в) принстонская безаккумуляторная.
25. При переполнении таймера-счетчика устанавливается флаг прерывания?
- а) по переполнению;
 - б) по захвату;
 - в) по совпадению.
26. В режиме сравнения таймера-счетчика T1 производится:
- а) сравнение текущего значения таймера/счетчика со значением в регистре сравнения;
 - б) помещение текущего значения таймера/счетчика в регистр сравнения по фронту входного импульса;
 - в) помещение текущего значения таймера/счетчика в регистр сравнения по срезу входного импульса.
27. Программа на ПК, обычно бесплатно распространяемая фирмами–изготовителями микроконтроллеров и выполняющая функции микроконтроллера:
- а) симулятор;
 - б) внутрисхемный эмулятор;
 - в) JTAG.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине): дифференциальный зачет (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

1. К какому из принципов фон Неймановской архитектуры относится принцип, в котором осуществляется выборка программы из памяти с помощью счетчика команд?
- а) принцип программного управления;
 - б) принцип однородности памяти;
 - в) принцип адресности.

2. К какому типу относится архитектура, в которой — ЦУ соединено с периферийными процессорами (вспомогательными процессорами, каналами и пр.), управляющими в свою очередь контроллерами, к которым подключены группы ВУ?
- а) звезда;
 - б) иерархическая архитектура;
 - в) магистральная архитектура.
3. Большим набором команд обладает архитектура?
- а) CISC;
 - б) RISC;
 - в) VLIW.
4. Для выполнения арифметических и логических операций в процессоре служит?
- а) АЛУ;
 - б) РОН;
 - в) счетчик команд.
5. Как называется устройство, которое связывает периферийное устройство с центральным процессором?
- а) сумматор;
 - б) счетчик;
 - в) контроллер.
6. В кристалле процессора находится кэш — память?
- а) 1 –го уровня;
 - б) 2 – го уровня;
 - в) 3 – го уровня.
7. Вычислительные машины, которые строятся на базе отдельных процессоров, информационно взаимодействующих между собой, называются?
- а) многомашинные;
 - б) многопроцессорные;
 - в) компьютерные сети.
8. Какая архитектура предполагает, что все процессоры системы работают по своим программам с собственным потоком команд?
- а) МКМД (MIMD);
 - б) ОКМД (SIMD);
 - в) МКОД (MISD).
9. Какой процессор выполняет задачи цифровой обработки сигналов, которые сводятся к трем основным действиям - ввод цифрового сигнала или преобразование входного аналогового сигнала в цифровую форму; обработка полученного массива данных с использованием различных алгоритмов; вывод полученных результатов или обратное преобразование цифрового сигнала в аналоговую форму?
- а) процессоры цифровой обработки сигнала;
 - б) трансиверы;
 - в) коммуникационные контроллеры.
10. Стек — это:
- а) память с последовательным доступом;
 - б) память с произвольным доступом
 - в) регистровая память.
11. Адресация, при которой операнды являются константами, называется?
- а) непосредственной;
 - б) косвенной;
 - в) прямой.
12. Адресация, при которой в команде указывается регистр или адрес ячейки памяти называется? а) непосредственной;
- б) косвенной;
 - в) прямой.
13. Особенности защищенного режима работы процессора?

- а) несколько задач защищены друг от друга и от операционной системы;
 - б) задачи защищены от вмешательства пользователя;
 - б) оба варианта верны.
14. Адрес очередной команды хранится?
- а) в счетчике команд;
 - б) в указателе стека;
 - в) в оперативной памяти.
15. Исполнительным адресом ячейки памяти называется?
- а) номер ячейки внутри сегмента;
 - б) физический адрес ячейки;
 - б) базовый адрес сегмента.
16. Типовыми этапами выполнения команд являются?
- а) выборка команды и дешифрирование команды;
 - б) чтение операндов, выполнение операции и запись результата;
 - в) все варианты верны.
17. Разделение памяти на логические блоки произвольной длины с целью эффективно управлять пространством логических адресов называется?
- а) кэшированием;
 - б) сегментированием;
 - в) страничной организацией памяти.
18. Наиболее эффективным методом распределения памяти является?
- а) сегментирование;
 - б) страничная организация памяти;
 - в) комбинирование двух методов.
19. Выберите индикаторы, используемые для вывода цифровой и символьной информации?
- а) матричные;
 - б) сегментные;
 - в) оба варианта верны.
20. Какая из этих разновидностей датчиков относится к матричным?
- а) химические;
 - б) шкальные;
 - в) жидкокристаллические.
21. Сколько светодиодов содержит 7-сегментный индикатор?
- а) 6;
 - б) 7;
 - в) 8.
22. Какое значение необходимо поместить в порт микроконтроллера, чтобы на 7-сегментном индикаторе было изображение символа 0?
- а) 11111110;
 - б) 00000011;
 - в) 00000001.
23. Возможный способ формирования изображения на индикаторе?
- а) динамический;
 - б) статический;
 - в) оба варианта верны.
24. Микроконтроллеры AT MEGA и PIC имеют архитектуру?
- а) принстонская, RISC;
 - б) гарвардская, RISC;
 - в) принстонская безаккумуляторная.
25. При переполнении таймера-счетчика устанавливается флаг прерывания?
- а) по переполнению;
 - б) по захвату;
 - в) по совпадению.
26. В режиме сравнения таймера-счетчика T1 производится:

- а) сравнение текущего значения таймера/счетчика со значением в регистре сравнения;
- б) помещение текущего значения таймера/счетчика в регистр сравнения по фронту входного импульса;
- в) помещение текущего значения таймера/счетчика в регистр сравнения по срезу входного импульса.

27. Программа на ПК, обычно бесплатно распространяемая фирмами–изготовителями микроконтроллеров и выполняющая функции микроконтроллера:

- а) симулятор;
- б) внутрисхемный эмулятор;
- в) JTAG.

Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
<i>не менее 60</i>	<i>30</i>	<i>30</i>

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещён в банке вопросов данного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/> в свободном для студентов доступе.