

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ  Ряжских В.И.
« 25 » ноября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Программирование промышленных контроллеров»

Направление подготовки 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Профиль Промышленные роботы и робототехнические системы

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы  /Семенов М.В./

Заведующий кафедрой
Технологии сварочного
производства и диагностики  /Селиванов В.Ф./

Руководитель ОПОП  /Селиванов В.Ф./

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Изучение способов управления сложными технологическими объектами с большим количеством физических параметров и управляемых агрегатов, опираясь на использование современной микропроцессорной техники и программных средств.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение основ построения микропроцессорной техники на базе программируемых контроллеров;
- освоение внутренней архитектуры и организации внешних связей систем на основе программируемых логических контроллеров;
- изучение методов программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров (ПЛК); программных реализаций алгоритмов управления в автоматизированных системах на базе ПЛК;
- овладение способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.24 «Программирование промышленных контроллеров» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Программирование промышленных контроллеров» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-4	знать основные принципы построения контроллерных систем управления, методы их анализа и синтеза
	уметь применять современные системы и среды программирования промышленных контроллеров;
	владеть навыками, необходимыми для разработки и отладки программного обеспечения АСУТП.

ОПК-12	знать состав и характеристики современных технологических средств автоматизации, - принципы построения и реализации компьютерных систем автоматизации
	уметь выбирать структуру контроллерной системы управления, разрабатывать алгоритмы и программы и выполнять их отладку на симуляторах контроллеров
	владеть способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий
ОПК-14	знать методы программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров
	уметь составлять управляющие программы на стандартных языках;
	владеть навыками программной реализации алгоритмов управления в автоматизированных системах на базе программируемых логических контроллеров.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Программирование промышленных контроллеров» составляет 8 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
Аудиторные занятия (всего)	108		
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ) в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	72	36	36
Лабораторные работы (ЛР) в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа	99	54	45
Курсовая работа (проект)	6	Нет	КР
Контрольная работа	Нет	Нет	Нет
Часы на контроль	81	36	45
Виды промежуточной аттестации		экзамен	экзамен
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	288 8	144 4	114 4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
<i>5 семестр</i>							
1	Общие понятия о современных системах автоматизированного	Общие понятия о современных системах автоматизированного регулирования и управления.	6	16	-	30	42

	управления.	Определение ПЛК. Организация взаимодействия с технологическими объектами управления. Компоновка, подключение и программирование логического контроллера.					
2	Основы организации контроллерных систем управления	Краткая история развития цифровых контроллерных систем управления (КСУ). Классификация контроллеров, основы терминологии. Основные задачи разработки аппаратных и программных средств КСУ.	4	8	-	30	38
3	Базовая структура КСУ	Базовая структура КСУ, назначение основных подсистем. Модель цифрового контроллера, состав и назначение основных его устройств. Организация и функционирование контроллера. Основные характеристики контроллера. Состав и назначение шин контроллера, основные интерфейсы.	8	12	-	30	50
6 семестр							
4	Организация и функционирование процессорного модуля контроллера	Организация центрального процессорного устройства. Шинные циклы выполнения команд. Форматы данных, команд и режимы адресации. Основные группы команд процессора.	3	9	-	11	23
5	Организация памяти	Организация памяти при работе процессорного модуля. Система памяти контроллера. Гарвардская модель. Организация интерфейсов с периферийными устройствами. Основные режимы обмена данными.	3	9	-	11	23
6	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	Таймеры и счетчики. Контроллеры обработки прерываний. Последовательные и параллельные интерфейсы. Порты ввода-вывода информации. Настройка модулей контроллера на возможные режимы работы.	6	9	-	11	26
7	Методика разработки и отладки программного обеспечения	Основные этапы разработки аппаратных, программных средств и отладки программ на симуляторе в различных режимах. Основы выбора языков программирования. Ввод, ре-	6	9	-	12	27

		дактирование, трансляция и отладка прикладных программ в симуляторах. Организация взаимодействия контроллеров с датчиками и исполнительными устройствами.					
Итого			36	36	-	99	258

5.2 Перечень лабораторных работ

Выполнение лабораторных работ не предусмотрено учебным планом.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Примерные темы курсовой работы:

Разработка структуры КСУ для заданных функций управления.

Разработка алгоритмов реализуемых функций.

Разработка таблиц истинности логических функций.

Тестирование и оценка основных характеристик систем.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-4	знать основные принципы построения контроллерных систем управления, методы их анализа и синтеза	работа на лекционных занятиях, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять современные системы и среды программирования промышленных контроллеров;	работа на лекционных занятиях, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками, необходимыми для разработки и отладки программного обеспечения АСУТП.	работа на лекционных занятиях, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-12	знать состав и характеристики современных технологических средств автоматизации, - принципы построения и реализации компьютерных систем автоматизации	работа на лекционных занятиях, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

ОПК-14	уметь выбирать структуру контроллерной системы управления, разрабатывать алгоритмы и программы и выполнять их отладку на симуляторах контроллеров	работа на лекционных занятиях, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий	работа на лекционных занятиях, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	знать методы программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров	работа на лекционных занятиях, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-14	уметь составлять управляющие программы на стандартных языках;	работа на лекционных занятиях, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками программной реализации алгоритмов управления в автоматизированных системах на базе программируемых логических контроллеров.	работа на лекционных занятиях, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются для очной формы обучения в 5 семестре по системе зачет/незачет и 6 семестре по четырехбалльной системе (зачет с оценкой):

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-4	знать основные принципы построения контроллерных систем управления, методы их анализа и синтеза	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять современные системы и среды программирования промышленных контроллеров;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками, необходимыми для разработки и отладки программного обеспечения АСУТП.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ОПК-12	знать состав и характеристики современных технологических средств автоматики, - принципы построения и реализации компьютерных систем автоматики	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выбирать структуру контроллерной системы управления, разрабатывать алгоритмы и программы и выполнять их отладку на симуляторах контроллеров	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-14	знать методы программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь составлять управляющие программы на стандартных языках;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками программной реализации алгоритмов управления в автоматизированных системах на базе программируемых логических контроллеров.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Указать значение, содержащее в МВ6 в результате выполнения программы:

L W#16#505

T MW 6

L W#16#504

T MW 5

2. Указать значение, содержащее в МВ6 в результате выполнения программы:

L W#16#505

L W#16#504

XOW

T MW 5

3. Указать значение, содержащее в MB6 в результате выполнения программы:

L W#16#505

L W#16#304

OW

T MW 6

4. Определить время включения таймера T1, если бит I0.0 = 0 :

L W#16#50

T MW10

A I0.0

L MW 10

SE T1

5. Определить время включения таймера T1, если бит I0.0 = 0

:L W#16#50

T MW10

AN I0.0

L MW 10

SE T1

6. Определить время включения таймера T1, если бит I0.0 = 0 ::

L W#16#1050

T MW10

A I0.0

L MW 10

SE T1

7. Определить значение содержимого аккумулятора 1 в результате выполнения операций:

L 50

T MW10

ITB

T MW 12

8. Определить значение содержимого аккумулятора 1 в результате выполнения операций:

L 16

L W#16#50

XOW

9. Определить значение содержимого аккумулятора 1 в результате выполнения операций:

L W#16#50

SRW 3

L W#16#10

+I

10. Указать значение, содержащее в MB6 в результате выполнения программы:

L W#16#305

T MW 6

A M 7.3

JC MET1

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач Не предусмотрено учебным планом

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. В ячейках ОЗУ 20Н...27Н записаны управляющие коды, которые необходимо передавать на объект управления через порт 1 микроконтроллера. Маска последовательности передачи управляющих кодов принимается с линий порта 0. "1" в бите P0.0 соответствует необходимости передачи управляющего кода из ячейки 20Н, "1" в бите P0.1 - из ячейки 21Н и т.д.

Прим.: если в P0 не одна "1", то не выдавать управляющий код.

2. Обеспечить подсчет количества "1" в каждой линии порта 0, если все они независимы и длительность каждого из "1" импульсов составляет 1 мс.

Прим.: Общий счет импульсов по всем каналам.

3. Осуществить подсчет последовательностей кодов 3FH и B5H, а также B5H и 3FH на входе порта 0. Длительность нахождения сигналов на линиях порта не менее 50 мс.

Прим.: отдельный счет для каждого варианта последовательности.

4. Обеспечить подсчет числа "1" импульсов на входе P0.0, удовлетворяющих условию $100 \text{ мкс} < t_i < 200 \text{ мкс}$.

5. На время, когда линии P0.2, P0.5 и P0.7 порта 0 находятся в состоянии "1", обеспечить выдачу импульсов длительностью 100 мкс с паузой 200 мкс на линию P0.0.

6. Имеются два ряда констант:

а) 3, 27, 56, A3, C7, E9; б) 7, 43, 96, F7

организовать циклическую передачу констант (а) через порт 0, а констант (б) – через порт 1.

7. Считать в ячейки памяти контроллера 20Н □ 29Н десять байт данных с линий порта P0 в тот момент, когда в P0 и P1 находятся одинаковые значения.

8. В ячейках 20Н □ 2FH находятся допустимые значения управляющих кодов. Необходимо получить очередную управляющую команду с линий порта P0 и выставить ее порта P1 при условии, что принятый код является допустимым.

9. Обеспечить подсчет количества "1" в каждой линии порта 0, если все они независимы и длительность каждого из "1" импульсов составляет 1 мс.

10. Обеспечить подсчет количества "1" в каждой линии порта 0, если все они независимы и длительность каждого из "1" импульсов составляет 1 мс.

Прим.: Общий счет импульсов по всем каналам.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1 Краткая история развития цифровых контроллерных систем управления (КСУ).

2 Классификация контроллеров, основы терминологии.

3 Основные задачи разработки аппаратных и программных средств КСУ.

4 Базовая структура КСУ, назначение основных подсистем.

5 Модель цифрового контроллера, состав и назначение основных его устройств.

6 Организация и функционирование контроллера.

7 Основные характеристики контроллера.

- 8 Состав и назначение шин контроллера, основные интерфейсы.
- 9 Организация центрального процессорного устройства.
- 10 Шинные циклы выполнения команд контроллера.
- 11 Форматы данных, команд и режимы адресации.
- 12 Основные группы команд процессора и их назначение.
- 13 Формы представления чисел в контроллере, представление чисел в формате с фиксированной запятой.
- 14 Выполнение арифметических операций над числами с фиксированной запятой для разных режимов адресации данных.
- 15 Система памяти контроллера, гарвардская модель контроллера, память программ и данных.
- 16 Организация интерфейсов с периферийными устройствами.
- 17 Основные режимы обмена данными и их сравнительный анализ.
- 18 Синхронный обмен и асинхронный обмен.
- 19 Обмен с прерываниями, программирование контроллера в данном режиме.
- 20 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.
- 21 Таймеры и счетчики, и их применение в системах обработки.
- 22 Контроллеры обработки прерываний.
- 23 Последовательные и параллельные интерфейсы и их настройка.
- 24 Программирование модулей контроллера на заданные режимы работы.
- 25 Назначение и структура системы ввода-вывода контроллеров.
- 26 Основные этапы разработки аппаратных, программных средств и отладки программ на симуляторе в различных режимах.
- 27 Формализованный подход к разработке алгоритмов и прикладных программ.
- 28 Назначение и общие сведения о выборе языков программирования задач управления. Язык программирования PL.
- 29 Способы реализации в контроллерах булевых функций.
- 30 Команды поразрядной обработки информации и команды логических операций.
- 31 Организация взаимодействия контроллеров с датчиками и исполнительными устройствами.
- 32 Примеры задач управления технологическими параметрами в заданных пределах.
- 33 Реализация контроллером функций управления охранной сигнализации.
- 34 Тенденции развития контроллерных систем управления.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса. Студент может получить положительную аттестацию по курсу только в случае выполнения лабораторных работ и практических заданий.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы организации контроллерных систем управления	ОПК-4	Тест, защита практических работ
2	Базовая структура КСУ	ОПК-4	Тест, защита практических работ
3	Организация и функционирование процессорного модуля контроллера	ОПК-12	Тест, защита практических работ
4	Организация памяти	ОПК-12	Тест, защита практических работ
5	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	ОПК-14	Тест, защита практических работ
6	Методика разработки и отладки программного обеспечения	ОПК-14	Тест, защита практических работ

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Медведев М.Ю. Программирование промышленных контроллеров: учеб. пособие для студентов-магистров техники и технологии/ М.Ю. Медведев, В. Х. Пшихопов. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011 .— 288 с.

2. Петраков, Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами: учебное пособие для студентов вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.В. Петраков, О.И. Драчев. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2009. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/751>.

3. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: Учеб. пособие.- СПб.: Издательство «Лань», 2012.- 606 с.

Дополнительная литература:

1. Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 456 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91063>.

2. Медведев, Михаил Юрьевич. Программирование промышленных контроллеров: учеб. пособие / М.Ю. Медведев, В.Х. Пшихопов. — Москва: Лань, 2011. — 287 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Учебные лаборатории: лабораторные и практические занятия проводятся в лаборатории 06/1, оснащенной роботом Fanuc.

Дисплейный класс (лаборатория 010/1), оснащенный компьютерными программами.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Технологии роботизированных производств» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: 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. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные за-

	дания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП