

**Северский технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(СТИ НИЯУ МИФИ)**

**Кафедра «Электрооборудования и автоматизации технологических процессов»**

ОДОБРЕНО  
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ  
протокол № 5 от 28.06.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРОВ И МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Автоматизация технологических процессов и производств в химико-технологической и энергетической отраслях**

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
7	4	144	16	16	16	0	96	Экз.
Итого	4	144	16	16	16	0	96	

## Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Программирование контроллеров и микроконтроллеров» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», образовательной программы «Автоматизация технологических процессов и производств в химико-технологической и энергетической отраслях».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

### 1) **знать:**

3.1 основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в сфере профессиональной деятельности

3.2 основные методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, структуру и архитектуру программного обеспечения

3.3 виды программного обеспечения, общую структуру автоматизированной системы управления технологическим процессом, технико-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы ПЛК, правила его технической эксплуатации

### 2) **уметь:**

У.1 применять основные методы, способы получения информации; осуществлять хранения и переработку информации

У.2 применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач

У.3 разрабатывать программы, обеспечивающие возможность выполнения алгоритмов поставленных задач средствами вычислительной техники, проводить тестирование и корректировку разработанных программ на основе анализа выходных данных

### 3) **владеть или быть в состоянии продемонстрировать:**

В.1 основными методами, способами получения, хранения, переработки информации в сфере профессиональной деятельности

В.2 навыками программирования, отладки и тестирования разработанного программного обеспечения

В.3 навыками разработки, тестирования и отладки алгоритмов и программ, а также технологией работы со специализированными программными обеспечениями

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Программирование контроллеров и микроконтроллеров» являются:

формирование у студентов теоретических знаний в области автоматизации технологических процессов в химико-технологической и энергетической отраслях, изучение среды программирования контроллеров CODESYS и языков программирования стандарта МЭК 61131-3

Основными задачами дисциплины являются:

получение студентами представлений о современных контроллерах, навыков разработки алгоритмов управления технологическим процессом, встроенного программного

обеспечения на языках программирования стандарта МЭК 61131-3-ST в программной среды CODESYS.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Программирование контроллеров и микроконтроллеров» (Б1.В.ОД.1.7) - Профессиональный модуль образовательной программы.

## 3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>			
Разработка технических решений по исключению случаев неисправности оборудования АСУ ТП и повышению надежности его работы при дальнейшей эксплуатации. Подготовка предложений по техническому перевооружению и перспективному развитию АСУ ТП на основе оценки технического состояния оборудования. Контроль ввода в работу оборудования АСУ ТП. Сопровождение и обслуживание прикладного программного обеспечения для систем автоматизации производственных и технологических процессов.	Системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовление продукции различного назначения, а также системы контроля качества продукции, управления и диагностики производственного оборудования. Нормативная документация. Технические средства управления основного и вспомогательного производства. Программное, информационное и техническое обеспечение.	<b>ПК-2.1</b> Способен решать задачи по модернизации и обслуживанию встроенного программного обеспечения и алгоритмов управления технологическим процессом, а также обеспечить техническую поддержку и сопровождение на этапе наладки и ввод оборудования в эксплуатацию.	<b>З-ПК-2.1</b> Знать: Виды программного обеспечения, общую структуру автоматизированной системы управления технологическим процессом. технико-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы ПЛК, правила его технической эксплуатации. <b>У-ПК-2.1</b> Уметь: Разрабатывать программы, обеспечивающие возможность выполнения алгоритмов поставленных задач средствами вычислительной техники, проводить тестирование и корректировку разработанных программ на основе анализа выходных данных. <b>В-ПК-2.1</b> Владеть: Навыками разработки, тестирования и отладки алгоритмов и программ, а также технологией работы со специализированными программными обеспечениями.

## 4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Программирование контроллеров и микроконтроллеров» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного

образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<http://www.ssti.ru/education.html>/Информация по образовательным программам).

## 5 Структура и содержание учебной дисциплины

### 5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очная» по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», образовательной программе «Автоматизация технологических процессов и производств в химико-технологической и энергетической отраслях».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в **зачетных единицах – 4, 144 час.**, обучение по дисциплине проходит в **семестре 7**.

Дисциплина (модуль) содержит **разделы:**

– **раздел 1** – «Программирование контроллеров»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час				Аттестационные мероприятия		Макс. балл за раздел
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
<b>7 семестр (18 недель)</b>								
1	Программирование контроллеров	16	16	16	60	1/Д31, 5/Д32, 7/Д33, 11/Д34, 15/Д35	15/КР1	60
	Экзамен				36			40
<b>Итого за 7 семестр:</b>		16	16	16	96			100

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Номера разделов	Аттестационные мероприятия
– Знать: Виды программного обеспечения, общую структуру автоматизированной системы управления технологическим процессом. технико-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы ПЛК, правила его технической эксплуатации. <b>(3-ПК-2.1)</b>	1	Д31, Д32, Д33, Д34, Д35, КР1, Экзамен (7 сем.)

– Уметь: Разрабатывать программы, обеспечивающие возможность выполнения алгоритмов поставленных задач средствами вычислительной техники, проводить тестирование и корректировку разработанных программ на основе анализа выходных данных. (У-ПК-2.1)	1	Д31, Д32, Д33, Д34, Д35, КР1, Экзамен (7 сем.)
– Владеть: Навыками разработки, тестирования и отладки алгоритмов и программ, а также технологией работы со специализированными программными обеспечениями. (В-ПК-2.1)	1	Д31, Д32, Д33, Д34, Д35, КР1, Экзамен (7 сем.)

## 5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Содержание лекционного курса дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лекционного курса по разделам в целом по дисциплине

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>Раздел 1 Программирование контроллеров</b>	
<b>1.1 Введение.</b> Цели и задачи дисциплины. Основные определения и понятия.	2
<b>1.2 Среда разработки программного обеспечения. CODESYS.</b> Описание CODESYS. Назначение. Применение. Основные компоненты CODESYS.	14
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>16</i>
<b>Всего по теоретическому разделу дисциплины:</b>	<b>16</b>

## 5.3 Содержание лабораторного практикума

В таблице 4 представлено содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины.

Таблица 4 – Содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>Раздел 1 Программирование контроллеров</b>	
<b>1.1 Разработка НМІ оператора и программы управления транспортёром с заданным интервалом времени и остановкой..</b> Разработка НМІ оператора и программы управления транспортёром с заданным интервалом времени и остановкой. Разработать программу управления на языке ST, ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016.	2
<b>1.2 Разработка НМІ оператора и программы управления движения каретки оросительной системы.</b> Разработка НМІ оператора и программы управления движения орошающей каретки оросительной системы. Разработать программу управления на языке ST, ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016.	4

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>1.3 Разработка HMI оператора и программы управления системой энергосбережения подземного гаража/стоянки..</b> Разработка HMI оператора и программы управления системой энергосбережения подземного гаража/стоянки. Разработать программу управления на языке ST, ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016.	2
<b>1.4 Разработка HMI оператора и программы управления системой внешнего освещения..</b> Разработка HMI оператора и программы управления системой внешнего освещения жилого коттеджа. Разработать программу управления на языке ST, ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016.	4
<b>1.5 Разработка HMI оператора и программы управления автоматизированной системы освещения..</b> Разработка HMI оператора и программы управления для системы автоматического освещения спортзала. Разработать программу управления на языке ST, ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016.	4
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>16</i>
<b>Всего по лабораторному практикуму дисциплины:</b>	<b>16</b>

#### 5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>Раздел 1 Программирование контроллеров</b>	
<b>1.1 Введение.</b> Введение в SCADA-систему. Структура программного обеспечения.	2
<b>1.2 Создание простейшего проекта. Работа с графическими элементами.</b> . Работа с графическими элементами, сфера, кнопка, тренды круговая диаграмма, гистограмма, стрелочный прибор, ползунок. Настройка. Свойства..	14
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>16</i>
<b>Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:</b>	<b>16</b>

#### 5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

#### 6 Образовательные технологии

При проведении лекций используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Поисковый метод.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: Поисковый метод, Исследовательский метод.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: Поисковый метод.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Поисковый метод, Исследовательский метод.

## 7 Аннотация фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ПК-2.1	З-ПК-2.1	ДЗ1, ДЗ2, ДЗ3, ДЗ4, ДЗ5, КР1, Экзамен (7 сем.)
ПК-2.1	У-ПК-2.1	ДЗ1, ДЗ2, ДЗ3, ДЗ4, ДЗ5, КР1, Экзамен (7 сем.)
ПК-2.1	В-ПК-2.1	ДЗ1, ДЗ2, ДЗ3, ДЗ4, ДЗ5, КР1, Экзамен (7 сем.)

**Шкалы оценки образовательных достижений.** Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Экзамена.

### Аттестация в 7 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
<b>Текущая аттестация</b>			
ДЗ1	Домашнее задание	10	6
ДЗ2	Домашнее задание	10	6
ДЗ3	Домашнее задание	10	6
ДЗ4	Домашнее задание	10	6
ДЗ5	Домашнее задание	10	6
КР1	Контрольная работа	10	6
<b>Сумма:</b>		<b>60</b>	<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>			
Экзамен		<b>40</b>	<b>24</b>
<b>Итого:</b>		<b>100</b>	<b>60</b>

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D		E	F
Оценка по 4-х	отлично		хорошо		удовлетворительно		неудовлетворительно

бальной шкале	(отл.)	(хор.)	(удовл.)	(неуд.)
Зачет	Зачтено			Не зачтено

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Вопросы для Экзамена (7 семестр):**

- 1 Что такое контроллеры?
- 2 Каким образом осуществляется программирование контроллеров?
- 3 Что такое НМІ?
- 4 Как связать графический экран и кодом программы?
- 5 Какие контроллеры поддерживаются программным обеспечением CODESYS?
- 6 Основные отличия языков программирования стандарта МЭК 61131-3?
- 7 Назовите основные этапы проектирование встроенного программного обеспечения в среде разработки CODESYS?
- 8 Каким образом осуществляется индикация состояния входов и выходов устройства в среде разработки CODESYS?
- 9 По каким параметрам настраивается реле времени?
- 10 По каким параметрам настраивается компаратор?
- 11 По каким параметрам настраивается компаратор?
- 12 К какому уровню автоматизации относится изучаемую среда разработки?
- 13 Каким блоком или блоками обеспечивается сравнение двух величин или сигналов?
- 14 Назовите основные отличия типов данных?
- 15 Опишите конструкцию сравнения сигналов на языке ST.
- 16 Опишите конструкцию сравнения сигналов на языке FBD.
- 17 Опишите конструкцию сравнения сигналов на языке LD.
- 18 Напишите логическую функцию И на языке ST.
- 19 Напишите логическую функцию И на языке FBD.
- 20 Напишите логическую функцию И на языке LD.
- 21 Напишите логическую функцию ИЛИ на языке ST.
- 22 Напишите логическую функцию ИЛИ на языке FBD.
- 23 Напишите логическую функцию ИЛИ на языке LD.
- 24 Напишите логическую функцию НЕ на языке ST.
- 25 Напишите логическую функцию НЕ на языке FBD.
- 26 Напишите логическую функцию НЕ на языке LD.
- 27 Как организовать недельный таймер?
- 28 Какими запустить режим «Имитация»?



## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### **8.1 Основная литература**

Л1.1 Миловзоров О. В. Электроника [Текст]: учебник для бакалавров / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков - Москва: Юрайт, 2015 - 407 с.

Л1.2 Шишов О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации [Текст]: учебник / О. В. Шишов - Москва: Инфра-М, 2016 - 365 с.

### **8.2 Дополнительная литература**

Л2.1 Брэй Б. Применение микроконтроллеров PIC18. Архитектура, программирование и построение интерфейсов с применением С и ассемблера [Текст]: пер. с англ. / Б. Брэй; пер. В. В. Литвина - Киев: МК-Пресс, - 575, [1] с.

Л2.2 Джасио Л. Программирование на С микроконтроллеров [Текст] = Programming 16-bit PIC Microcontrollers in C: пер. с англ. / Л. Джасио; пер. Ю. А. Шпака - Киев: МК-Пресс, 2014 - 331, [3] с.

Л2.3 Кангин В. В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов [Текст]: учебное пособие / В. В. Кангин - Старый Оскол: ТНТ, 2015 - 408 с.

Л2.4 Хофманн М. Микроконтроллеры для начинающих; Текст: пер. с нем. / М. Хофманн - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014 - 294 с.

Л2.5 Шагурин И. И. Микроконтроллеры и их применение в электронной аппаратуре [Электронный ресурс]: учебное пособие / Шагурин И. И., Мокрецов М. О. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2013 - 160 с.

## **9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <http://www.ssti.ru/objects.html>

## **10 Учебно-методические рекомендации для студентов**

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Лекции.** Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: пометать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурус). 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 следующем занятии или консультации.

**Практические занятия.** Для подготовки к практическому занятию, необходимо повторить теоретический материал по теме с использованием лекций и рекомендуемой литературы.

На занятии желательно иметь конспект лекций (или учебник, учебное пособие), чтобы самостоятельно или с сокурсниками и преподавателем сориентироваться на каждую тему решаемой задачи, поставленной проблемы и пр.

При решении задач:

1) нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений дисциплины. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать из них самый лучший;

2) решения задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных;

3) рисунки (графики) можно выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями;

4) решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием, и по возможности в общем виде с выводом формулы. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи.

При обсуждении основных положений и выводов, объяснении явлений и фактов, ответа на поставленные вопросы:

1) вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности;

2) выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументированно и не должно сводиться к простому воспроизведению текста, не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

**Лабораторные работы.** Подготовка к лабораторной работе включает в себя работу с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, подготовку ответов к контрольным вопросам для допуска к выполнению лабораторной работы, написание отчета.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях института.

Прежде чем начать занятия в данной лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности, о чем расписывается в журнале. В лабораториях кафедры запрещается находиться в верхней одежде. На рабочем столе должно находиться только необходимое оборудование и приборы для записей и расчетов. Запрещается класть на рабочий стол сумки, пакеты, шапки и другие посторонние предметы. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней. Запрещается включать какие-либо приборы или без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом. После окончания работы студент должен сдать лаборанту выданные принадлежности, привести в порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю.

Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для записи результатов измерения в отчете должны быть заранее подготовлены таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности.

К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Студент должен оформить отчет по прилагаемой форме:

1) название работы;

2) цель работы;

3) краткие сведения из теории, схема установки и основные рабочие формулы;

4) результаты измерений, представленные в виде таблиц и графиков;

5) расчет искомой величины и ее значение;

6) расчет ошибки измерения;

7) окончательный результат, полученный после округления, с указанием абсолютной и относительной ошибок измерения;

8) выводы, заключение о достижении цели, поставленной данной работой, с анализом полученного результата.

**Промежуточная аттестация.** Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и практических занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

## **11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей**

На лекционных, практических, лабораторных занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Проработка лекционного материала
- Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (7 семестр)

В течение 7 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Экзамену по дисциплине. Студент на Экзамене должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

\*\*\*

Автор(ы): А.Л. Федянин