

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

**ДИСКРЕТНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В ХИМИКО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛЯХ**

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	32	16	16	80	Экз.
Итого	4	144	16	32	16	16	80	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Дискретные системы управления в химико-технологической и энергетической отраслях» 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 современные тенденции развития технического прогресса;
- 3.2 математический аппарат алгебры логики;
- 3.3 основные принципы и концепции построения аналоговых и цифровых схем;
- 3.4 методы минимизации логических функций;
- 3.5 элементную базу и её функциональное назначение применительно к объектам проектирования;
- 3.6 инструментарий для решения задач проектного и исследовательского характера в сфере профессиональной деятельности;

2) **уметь:**

- У.1 применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности;
- У.2 выбирать приборы и элементы интегрального исполнения, необходимые для реализации приборов и устройств с заданными параметрами;
- У.3 определять статические, динамические и другие параметры электронных схем;
- У.4 конструировать приборы и устройства на современной элементной базе;
- У.5 четко излагать и защищать результаты профессиональной деятельности;

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

- В.1 навыками использования справочной литературы;
- В.2 методами проектирования автоматизированных систем.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дискретные системы управления в химико-технологической и энергетической отраслях» являются:

- формирование у студентов определенного комплекса теоретических знаний и практических навыков, которые могут быть использованы при разработке систем автоматизации технологических процессов и производств в различных областях химической технологии и энергетической отрасли;
- развитие самостоятельного творческого инженерного мышления, определяющего профиль бакалавра.

Основными задачами дисциплины являются:

- дать информацию о возможностях аналоговых и цифровых элементов интегрального исполнения;
- овладеть навыками работы с математическим аппаратом алгебры логики;
- овладеть основами анализа и синтеза логических схем;

- овладеть компьютерными программами анализа и синтеза аналоговых и логических устройств

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Дискретные системы управления в химико-технологической и энергетической отраслях» (Б1.Б.3.16) - Общепрофессиональный модуль образовательной программы.

Дисциплина «Дискретные системы управления в химико-технологической и энергетической отраслях» непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного и математического цикла (физика) и общепрофессионального цикла (физические основы электроники, методы и средства автоматизации профессиональной деятельности) и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения. Корреквизитами для дисциплины «Дискретные системы управления в химико-технологической и энергетической отрасли» являются дисциплины ОП цикла: «Теория автоматического управления», «Технические средства автоматизации», «Автоматизация технологических комплексов и систем».

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	З-ОПК-13 Знать: методы расчета проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств У-ОПК-13 Уметь: применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств В-ОПК-13 Владеть: методами расчета проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Дискретные системы управления в химико-технологической и энергетической отраслях» 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 – «Логические функции»

– раздел 2 – «Логические элементы»

– раздел 3 – «Анализ и синтез цифровых систем»

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)	
7 семестр (18 недель)								
1	Логические функции	4	8	4	11	2/ЛР1, 4/ЛР2, 2/ДЗ1, 4/ДЗ2	4/Т1	18
2	Логические элементы	8	16	8	21	8/ЛР3, 10/ЛР4, 12/ЛР5, 6/ДЗ3, 10/ДЗ4, 12/ДЗ5	12/Т2	30
3	Анализ и синтез цифровых систем	4	8	4	12	16/ЛР6, 14/ДЗ6	16/Т3	12
	Экзамен				36			40
Итого за 7 семестр:		16	32	16	80			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: методы расчета проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств (З-ОПК-13)	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, Т1, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ДЗ3, ДЗ4, ДЗ5, Т2, ЛР6, ДЗ6, Т3, Экзамен (7 сем.)
– Уметь: применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств (У-ОПК-13)	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, Т1, ЛР4, ЛР5, ДЗ3, ДЗ4, ДЗ5, Т2, ЛР6, ДЗ6, Т3, Экзамен (7 сем.)
– Владеть: методами расчета проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств (В-ОПК-13)	1, 2, 3	ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, Т1, ЛР4, ЛР5, ДЗ3, ДЗ4, ДЗ5, Т2, ЛР6, ДЗ6, Т3, 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
Раздел 1 Логические функции	
1.1 Позиционные системы счисления. Представление чисел в различных системах счисления (десятичной, двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной).	2
1.2 Аксиомы и законы алгебра логики. Основные законы (коммутативные, ассоциативные, дистрибутивные, законы двойственности). Правила принципы и теоремы.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	4
Раздел 2 Логические элементы	
2.1 Элементарные логические элементы. Повторители, инверторы, элементы дизъюнкции, конъюнкции	2
2.2 Шифраторы и дешифраторы. Назначение. Принцип действия. Диаграммы работы	2
2.3 Асинхронные триггеры с R,S-управлением. Назначение. Принцип действия. Особенности. Диаграммы работы	2
2.4 Асинхронные и синхронные двоичные счётчики. Назначение. Принцип действия. Особенности. Диаграммы работы	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	8
Раздел 3 Анализ и синтез цифровых систем	
3.1 Особенности цифровых систем. Классификация сигналов и систем. Разомкнутые и замкнутые системы. Цифровой компьютер. Особенности цифровых систем	2
3.2 Линейные дискретные системы. Анализ последовательностей преобразований. Свойства z-преобразования. Восстановление оригинала	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	4
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	16

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
Раздел 1 Логические функции	
1.1 IT-технологии Microsoft Office Word. Возможности Microsoft Office для работы с текстовыми документами. Использование стандартных возможностей Ms Office Word при редактировании текстовых документов	2

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
1.2 Исследование логических схем. Основные логические функции и схемы. Резисторно-транзисторная логика (РТЛ). Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ). Составление логических функций.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	4
Раздел 2 Логические элементы	
2.1 Реализация логической функции в виде принципиальной схемы в программном комплексе CoDeSys. Знакомство с интерфейсом комплекса CoDeSys V 3.5. Реализация логической функции в виде принципиальной схемы. Стандартные логические блоки	4
2.2 Реализация последовательности импульсов в программном комплексе CoDeSys. Использование блоков: ввод, задержка включения, таймер работы и вывод. для реализации заданного сигнала	2
2.3 Реализация подсчета импульсов с заданным условием схемы в программном комплексе CoDeSys.. Широтно-импульсная модуляция. Работа с блоками «Асинхронный генератор импульсов», BLINK, «Реверсивный счетчик»	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	8
Раздел 3 Анализ и синтез цифровых систем	
3.1 Изучение работы триггеров схемы в программном комплексе CoDeSys. R,S-триггеры асинхронные на логических элементах И-НЕ. Синхронизированные R,S-триггеры на логических элементах И-НЕ. J,K-триггеры на логических элементах И-НЕ. D-триггеры на логических элементах И-НЕ.	4
<i>Итого по разделу 3:</i>	4
Всего по лабораторному практикуму дисциплины:	16

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
Раздел 1 Логические функции	
1.1 Перевод чисел в любую систему счисления. Системы счисления (десятичная, двоичная, восьмеричная) Правила перевода	2
1.2 Логические функции. Табличное и аналитическое представление логических функций	2
1.3 Минимизация логических функций. Аналитическая минимизация. Построение таблиц для логических выражений	2
1.4 Карты Карно. Основы метода. Принципы построения. Использование на практике	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	8

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 2 Логические элементы	
2.1 Разработка логических схем. Схемы на базе И-НЕ. Схемы на базе ИЛИ-НЕ	2
2.2 Комбинационные логические элементы. Элементы, выполняющие логическую функцию сумма по модулю 2 и эквивалентности	2
2.3 Мультиплексоры и демultipлексоры. Назначение. Принцип действия. Диаграммы работы	2
2.4 Примеры каскадирования мультиплексоров. Примеры сложения в двоичной форме. Анализ примеров	2
2.5 D-триггеры с потенциальным и динамическим управлением. Назначение. Принцип действия. Особенности. Диаграммы работы	2
2.6 Триггеры с J,K-управлением. Назначение. Принцип действия. Особенности. Диаграммы работы	2
2.7 Многоразрядные счётчики. Назначение. Принцип действия. Диаграммы работы	2
2.8 Элементы с памятью в интегральном исполнении. Триггеры с R,S-управлением. Триггеры с D-управлением	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	<i>16</i>
Раздел 3 Анализ и синтез цифровых систем	
3.1 Линейные элементы импульсных систем. Общие сведения. Переходные процессы в RC- и RL-цепях. Применения RC-цепи. Линии задержки	2
3.2 Квантование непрерывных сигналов. Квантование по времени и уровню. Теорема Котельникова-Шеннона. Эффект поглощения частот	2
3.3 Восстановление непрерывных сигналов. Понятие экстраполятора. Импульсная характеристика и передаточная функция. Фиксатор нулевого порядка. Фиксатор первого порядка. Другие экстраполяторы	2
3.4 Устойчивость системы. Устойчивость по А.М. Ляпунову. Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста.	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	<i>8</i>
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	32

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, Обучение на основе опыта.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Обучение на основе опыта, Исследовательский метод.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Обучение на основе опыта.

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

Общее число часов занятий, проводимых в интерактивной форме – 16 час.

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
ОПК-13	З-ОПК-13	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, Т1, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ДЗ3, ДЗ4, ДЗ5, Т2, ЛР6, ДЗ6, Т3, Экзамен (7 сем.)
ОПК-13	У-ОПК-13	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, Т1, ЛР4, ЛР5, ДЗ3, ДЗ4, ДЗ5, Т2, ЛР6, ДЗ6, Т3, Экзамен (7 сем.)
ОПК-13	В-ОПК-13	ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, Т1, ЛР4, ЛР5, ДЗ3, ДЗ4, ДЗ5, Т2, ЛР6, ДЗ6, Т3, 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
Текущая аттестация			
ЛР1	Лабораторная работа	3	1.8
ЛР2	Лабораторная работа	3	1.8
ДЗ1	Домашнее задание	3	1.8
ДЗ2	Домашнее задание	3	1.8
Т1	Тестирование	6	3.6
ЛР3	Лабораторная работа	6	3.6
ЛР4	Лабораторная работа	3	1.8
ЛР5	Лабораторная работа	3	1.8
ДЗ3	Домашнее задание	4	2.4
ДЗ4	Домашнее задание	4	2.4
ДЗ5	Домашнее задание	4	2.4
Т2	Тестирование	6	3.6
ЛР6	Лабораторная работа	6	3.6
ДЗ6	Домашнее задание	3	1.8
Т3	Тестирование	3	1.8
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			

Экзамен	40	24
Итого:	100	60

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 бальной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)		удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (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 Позиционные системы счисления: десятичная, двоичная, восьмиричная, шестнадцатеричная. Представление чисел, перевод чисел из одной системы в другую. Двоично-десятичная форма.

2 Базовые логические функции. Таблицы истинности. Аналитическое представление. Условное графическое обозначение элементов, реализующих эти функции.

3 Логические (цифровые, дискретные) переменные. Полный набор переменных для одной, двух и более переменных. Логическая функция. Определение, табличная форма представления или задания. Частично определенная логическая функция.

4 Аналитическое представление логической функции по заданной таблице состояния (истинности). Рассмотреть пример.

5 Минимизация логических функций. Цель минимизации, аналитические соотношения и тождества алгебры логики. Рассмотреть пример.

6 Реализация логической функции на логических элементах по заданному аналитическому выражению. Рассмотреть пример.

7 Основные понятия. Классификация информационных сигналов

8 Основные характеристики аналоговых, дискретных и импульсных сигналов

9 Основные характеристики цифровых сигналов управления

10 Особенности цифровых систем автоматического управления

11 Разомкнутые и замкнутые цифровые САУ

12 Основные преимущества цифровых систем управления

13 Квантование по времени и по уровню

14 Широтно-импульсная модуляция и принцип поглощения частот

15 Цифровые законы управления. Описание работы цифровой части

16 Операторные модели

17 Восстановление непрерывных сигналов

- 18 Фиксатор нулевого порядка. Фиксатор первого порядка
- 19 Линейные дискретные системы
- 20 Свойства Z-преобразования
- 21 Понятие импульсной характеристики
- 22 Понятие дискретной передаточной функции
- 23 Изображение типовых переходных процессов
- 24 Устойчивость линейных систем
- 25 Канонические формы представления логических функций (СКНФ, СДНФ).
- 26 Элементы с памятью - триггеры. Триггеры с R,S - управлением (асинхронное и синхронное управление). Работа схем. Таблицы состояния.
- 27 Элементы с памятью - триггеры. Триггеры с D - управлением. Работа схем. Таблицы состояния
- 28 J,K-триггеры
- 29 Дешифраторы. Аналитическое представление логической функции дешифратора на заданный код (двоичное число). Таблица состояния полноразрядного дешифратора и дешифратора для управления семисегментным индикатором
- 30 Регистры. Параллельные. Последовательные
- 31 Аналого-цифровые преобразователи. Последовательный метод
- 32 Аналого-цифровые преобразователи. Параллельный метод
- 33 Микропроцессор как управляющее устройство в системах регулирования
- 34 Фильтр ВЧ. Фильтр НЧ
- 35 Фильтр полосовой. Фильтр режекторный

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 Ким Д. П. Теория автоматического управления [Текст]: учебник и практикум для академического бакалавриата / Д. П. Ким - Москва: Юрайт, 2015 - 276 с.

Л1.2 Ягодкина Т. В. Теория автоматического управления: учебник и практикум для вузов / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин - Москва: Издательство Юрайт, 2020 - 470 с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 Гашков С. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов - Москва: Издательство Юрайт, 2020 - 483 с.

Л2.2 Серебряков А. С. Автоматика [Текст]: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов; под ред. А. С. Серебрякова - Москва: Юрайт, 2015 - 431 с.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 «Современные технологии автоматизации». Научно-технический журнал. <http://www.cta.ru/> ;

Э2 «Автоматизация в промышленности». Научно-технический журнал [http://avtoprom.narod.ru](http://avtoprom.narod.ru;);

Э3 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>;

Э4 Информационная система Google-Академия <http://scholar.google.com/>;

Э5 ТПУ НТБ им. В.А. Обручева <https://www.lib.tpu.ru/>;

Э6 Распределенный сводный каталог библиотек институтов НИЯУ МИФИ (<http://library.mephi.ru>)

Э7 eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека - Москва: ООО "РУНЭБ", 2021

Э8 Интернет-ресурсы для организации самостоятельной работы: www.eprussia.ru, www.news.elteh.ru

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: помечать 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
- Оформление отчетов по лабораторным работам
- Подготовка к лабораторным работам
- Подготовка к практическим занятиям, семинарам
- Проработка материала практического занятия
- Выполнение домашних заданий

– 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): Л.Н. Лохтина