

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА АВТОМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 28.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

АНАЛОГОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

Направление подготовки
(специальность)

[1] 15.04.04 Автоматизация технологических процессов
и производств

[2] 14.04.02 Ядерная физика и технологии

[3] 12.04.01 Приборостроение

Семестр	Трудоёмкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
3	2	72	0	32	0		40	0	3
Итого	2	72	0	32	0	0	40	0	

АННОТАЦИЯ

-Рассматриваются темы:

- Переходные процессы в цепях первого и второго порядков (R-L,R-C, R-L-C цепи).
- Биполярные транзисторы. Режимы работы БТ. Схемы включения БТ.
- Схемы усилительных каскадов на БТ. Принцип действия каскадов.
- Операционный усилитель. Основные компоненты ОУ, параметры, схемы включения, идеальный и не идеальный ОУ.
- Обратные связи в ОУ. Типовые схемы на ОУ: сумматоры, интеграторы, дифференциаторы, фильтры, источники токов и напряжений. Источники питания. Стабилизаторы напряжения.
- Особенности схем на ОУ с однополярным и биполярным питанием.
- Рассмотрение примеров реальных устройств, построенных с применением ОУ.
- Синтез схем на логических элементах по заданным условиям.
- Метод карт Карно.
- Расчёт логических схем.
- Бинарные схемы с временной зависимостью.
- Цифровые схемы выборки и связи.
- Регистры и запоминающие устройства.
- ЦАП и АЦП.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- Умение чтения и расчета электронных схем.
- Получение знаний о различных электронных компонентах и их применении на практике.
- Изучение различных подходов и приёмов, используемых в аналоговой и цифровой электронике сегодня.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

В курсе изучаются основы аналоговой схемотехники, элементной базы основных аналоговых узлов, цифровой электроники и её взаимосвязи с другими областями техники.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

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
проектно-конструкторский			
<p>Проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий</p>	<p>киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли</p>	<p>ПК-1 [1] - Способен проводить проектирование объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>З-ПК-1[1] - Знать: основные требования к проектированию и конструированию узлов, блоков, приборов и систем; У-ПК-1[1] - Уметь: проводить проектирование объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с соблюдением различных технических, технологических и экологических требований; В-ПК-1[1] - Владеть: программно-техническими средствами проектирования объектов профессиональной деятельности</p>
<p>Проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с</p>	<p>электронные и электротехнические системы и оборудование, киберфизические приборы, устройства и системы, программно-технические средства и комплексы киберфизических систем контроля, управления и автоматизации</p>	<p>ПК-6 [3] - Способен к проектированию и конструированию узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим</p>	<p>З-ПК-6[3] - Знать: основные требования к проектированию и конструированию узлов, блоков, приборов и систем ; У-ПК-6[3] - Уметь: разрабатывать конструкторскую документацию ; В-ПК-6[3] - Владеть: средствами компьютерного</p>

техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий	ядерных, электрофизических и энергетических установок	обоснованием <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.015	проектирования
научно-исследовательский			
Проведение экспериментальных исследований, составление описания проводимых исследований и анализ результатов в области физики процессов и режимов эксплуатации ядерно-физических установок	электронные и электротехнические системы и оборудование, киберфизические приборы, устройства и системы, программно-технические средства и комплексы киберфизических систем контроля, управления и автоматизации ядерных, электрофизических и энергетических установок	ПК-2 [3] - Способен к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведение измерений с выбором технических средств и обработкой результатов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-2[3] - Знать: методологию выбора оптимального метода и разработки программ экспериментальных исследований, проведения измерений с выбором технических средств и обработки результатов ; У-ПК-2[3] - Уметь: аргументированно выбирать оптимальные методы и разрабатывать программы экспериментальных исследований, проведения измерений с выбором технических средств и обработкой результатов; В-ПК-2[3] - Владеть: навыками выбора оптимального метода и разработки программ экспериментальных исследований, проведение измерений с выбором технических средств и обработкой результатов
проектный			
Проектирование электронных систем, информационно-измерительных	системы контроля и автоматизированного управления ядерными реакторами и ядерно-	ПК-5 [2] - Способен проводить расчет и проектирование физических установок	З-ПК-5[2] - Знать основные физические законы и стандартные прикладные пакеты

<p>систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий</p>	<p>физическими установками и их элементы, электронные и электротехнические системы и оборудование ядерных и физических установок, системы радиационного контроля физических установок и объектов, аппаратура измерительных систем и систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерно-физических и электрофизических установок</p>	<p>и приборов с использованием современных информационных технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>используемые при моделировании физических процессов и установок ; У-ПК-5[2] - Уметь применять стандартные прикладные пакеты используемые при моделировании физических процессов и установок; В-ПК-5[2] - Владеть стандартными прикладными пакетами используемыми при моделировании физических процессов и установок</p>
<p>производственно-технологический</p>			
<p>Планирование, информационное, технологическое, техническое обеспечение и реализация работ по созданию аппаратуры и программно-технических комплексов систем измерения, контроля и автоматизации физических и ядерно-физических установок, организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования</p>	<p>системы контроля и автоматизированного управления ядерными реакторами и ядерно-физическими установками и их элементы, электронные и электротехнические системы и оборудование ядерных и физических установок, системы радиационного контроля физических установок и объектов, аппаратура измерительных систем и систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерно-физических и электрофизических установок</p>	<p>ПК-10 [2] - Способен решать инженерно-физические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033</p>	<p>З-ПК-10[2] - Знать основные пакеты прикладных программ для решения инженерно-физических и экономических задач ; У-ПК-10[2] - Уметь осуществлять подбор прикладных программ для решения конкретных инженерно-физических и экономических задач; В-ПК-10[2] - Владеть навыками работы с прикладными программами для решения инженерно-физических и экономических задач</p>
<p>Планирование, информационное, технологическое, техническое обеспечение и реализация работ по созданию</p>	<p>электронные и электротехнические системы и оборудование, киберфизические приборы, устройства и системы, программно-</p>	<p>ПК-11 [3] - Способен к организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых</p>	<p>З-ПК-11[3] - Знать: принципы организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых</p>

<p>аппаратуры и программно-технических комплексов систем измерения, контроля и автоматизации физических и ядерно-физических установок, организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования</p>	<p>технические средства и комплексы киберфизических систем контроля, управления и автоматизации ядерных, электрофизических и энергетических установок</p>	<p>приборов и систем, а также их элементов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033</p>	<p>приборов и систем, а также их элементов ; У-ПК-11[3] - Уметь: разрабатывать планы по организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов и систем, а также их элементов; В-ПК-11[3] - Владеть: компьютерными средствами для организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов и систем, а также их элементов</p>
<p>сервисно-эксплуатационный</p>			
<p>Диагностика работоспособности аппаратных и программно-технических средств систем измерения и автоматизации, проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта</p>	<p>киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли</p>	<p>ПК-11 [1] - Способен выполнять диагностику, техническое обслуживание и ремонт электронного и электротехнического оборудования, программно-технических средств систем автоматизации технологических процессов и производств</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033</p>	<p>3-ПК-11[1] - Знать: методы, средства и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию и ремонту программно-аппаратных средств и электронного оборудования физических установок; У-ПК-11[1] - Уметь: выполнять техническое обслуживание и ремонт электронного, электротехнического оборудования и программно-аппаратных средств информационно-управляющих систем физических установок; В-ПК-11[1] - Владеть: навыками диагностики, наладки и испытания</p>

			электрооборудования и программно-аппаратных средств физических установок с использованием измерительных приборов
--	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>3 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/16/0		25	КИ-8	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11
2	Второй раздел	9-15	0/16/0		25	КИ-15	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6,

							В-ПК-6, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		0/32/0		50		
	Контрольные мероприятия за 3 Семестр				50	3	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>3 Семестр</i>	0	32	0
1-8	Первый раздел	0	16	0
1 - 2	Тема 1 Введение в курс. Основные понятия электроники. Законы	Всего аудиторных часов		
		0	4	0

	Ома и Кирхгофа. Переходные процессы в цепях первого и второго порядков.	Онлайн	0	0	0
3 - 4	Тема 2 Расчёт транзисторной схемы работающей в ключевом режиме, и транзисторного усилителя.	Всего аудиторных часов	0	4	0
		Онлайн	0	0	0
		0	0	0	
5 - 6	Тема 3 Знакомство с транзисторами, основные понятия. Схемы включения биполярных транзисторов(ОК, ОЭ, ОБ). Особенности каскадов.	Всего аудиторных часов	0	4	0
		Онлайн	0	0	0
		0	0	0	
7 - 8	КР Контрольная работа.	Всего аудиторных часов	0	4	0
		Онлайн	0	0	0
		0	0	0	
9-15	Второй раздел		0	16	0
9 - 10	Тема 4 Операционный усилитель. Основные компоненты ОУ, параметры, схемы включения, идеальный ОУ. Обратные связи в ОУ. Применение в аналоговой технике: сумматоры, интеграторы, дифференциаторы, фильтры, источники токов и напряжений. Источники питания. Стабилизаторы напряжения.	Всего аудиторных часов	0	4	0
		Онлайн	0	0	0
		0	0	0	
11 - 12	Тема 5 Обратные связи, виды обратных связей, влияние обратных связей на параметры и характеристики аналоговых электронных устройств. Способы построения, параметры.	Всего аудиторных часов	0	4	0
		Онлайн	0	0	0
		0	0	0	
13 - 14	Тема 6 Особенности схем на ОУ с однополярным и биполярным питанием. Рассмотрение примеров реальных устройств, построенных с применением ОУ.	Всего аудиторных часов	0	4	0
		Онлайн	0	0	0
		0	0	0	
15 - 16	КР Контрольная работа.	Всего аудиторных часов	0	4	0
		Онлайн	0	0	0
		0	0	0	

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
--------	---------------------------

	<i>3 Семестр</i>
1 - 2	Тема 1 Введение в курс. Основные понятия электроники. Законы Ома и Кирхгофа. Переходные процессы в цепях первого и второго порядков.
3 - 4	Тема 2 Расчёт транзисторной схемы работающей в ключевом режиме, и транзисторного усилителя.
5 - 6	Тема 3 Знакомство с транзисторами, основные понятия. Схемы включения биполярных транзисторов(ОК, ОЭ, ОБ). Особенности каскадов.
7 - 8	КР Контрольная работа.
9 - 10	Тема 4 Операционный усилитель. Основные компоненты ОУ, параметры, схемы включения, идеальный ОУ. Обратные связи в ОУ. Применение в аналоговой технике: сумматоры, интеграторы, дифференциаторы, фильтры, источники токов и напряжений. Источники питания. Стабилизаторы напряжения.
11 - 12	Тема 5 Обратные связи, виды обратных связей, влияние обратных связей на параметры и характеристики аналоговых электронных устройств. Способы построения, параметры.
13 - 14	Тема 6 Особенности схем на ОУ с однополярным и биполярным питанием. Рассмотрение примеров реальных устройств, построенных с применением ОУ.
15 - 16	КР Контрольная работа.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Проведение практических занятий по курсу с помощью современных компьютерных технологий.

6. ФОНД 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 представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-1	З-ПК-1	3, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	3, КИ-8, КИ-15
ПК-11	З-ПК-11	3, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-11	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-11	3, КИ-8, КИ-15
	З-ПК-11	3, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-11	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-11	3, КИ-8, КИ-15

ПК-2	З-ПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-2	З, КИ-8, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-6	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-6	З, КИ-8, КИ-15
ПК-10	З-ПК-10	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-10	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-10	З, КИ-8, КИ-15
ПК-5	З-ПК-5	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-5	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-5	З, КИ-8, КИ-15

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 и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS
90-100	5 – «отлично»	«Зачтено»	A
85-89	4 – «хорошо»		B
75-84			C
70-74			D
65-69			3 – «удовлетворительно»
60-64	F		
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«Не зачтено»	

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и

навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 621.3 X80 Искусство схемотехники : , Хоровиц П., Хилл У., Москва: Бином, 2015
2. ЭИ С 50 Физические основы электроники : , Смирнов Ю. А., Титов Е. В., Соколов С. В., Санкт-Петербург: Лань, 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 621.3 X80 Искусство схемотехники : , Хоровиц П., Хилл У., Москва: Бином, 2011
2. 621.37 Д70 Операционные усилители : , Достал И., М.: Мир, 1982
3. 621.38 С79 Основы теории транзисторов и транзисторных схем : , Степаненко И.П., М.: Энергия, 1977
4. 621.38 Б77 Цифровая электроника : , Бойт К., Москва: Техносфера, 2007

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

1. Указания для участия в семинарах (при наличии)

Перед началом занятий внимательно ознакомьтесь с учебным планом проведения семинаром и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередного семинара освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На семинарах основное внимание следует уделять рассмотрению и решению задач, примеров, разбору и расчету электрических схем, а не углубляться в повторение теории пройденной на лекциях.

В процессе изучения курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками, выполнять домашние задания.

Для подготовки к контрольной работе заранее внимательно повторить пройденный материал, выяснить непонятные вопросы у преподавателя.

2. Указания для участия в практических и лабораторных занятиях (при наличии)

Перед посещением занятий уяснить тему занятия и самостоятельно изучить связанные с ней понятия и методы решения задач.

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением практической (лабораторной) работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская по возможности неправильных действий.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

По возможности самостоятельно доводить решение предлагаемых задач до окончательного итога.

В ходе занятия при необходимости выяснять у преподавателя неясные вопросы.

3. Указания по выполнению самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы.

Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

Подготовить отчет с результатами самостоятельной работы.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Указания для проведения практических и лабораторных занятий (при наличии)

Четко обозначить тему занятий.

Обсудить основные понятия, связанные с темой занятий.

Соблюдать требования техники безопасности и проводить необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением практической (лабораторной) работы проверить степень готовности студентов, напомнить и обсудить основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работ.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться со студентами, не допуская по возможности их неправильных действий.

При приеме зачета по работе требовать продемонстрировать результаты проделанной работы, вместе разобрать ошибки.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в выполнении работы и дискуссиях.

Автор(ы):

Нагорный Никита Васильевич