

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
ПРАКТИКУМ ПО ЭЛЕКТРОНИКЕ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 27.03.03 Системный анализ и управление

Семестр	Трудоемкость, 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
6	2	72	0	0	32		40	0	3
Итого	2	72	0	0	32	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

Дисциплина относится к факультативному модулю дисциплин.

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
ОПК-1 [1] – Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и	З-ОПК-1 [1] – знать: теорию систем и системный анализ; теорию межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии; предметную область и специфика деятельности организации в объеме,

методов в области естественных наук и математики	достаточном для решения задач бизнес-анализа. У-ОПК-1 [1] – уметь: определять связи и зависимости между элементами информации бизнес-анализа; применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа; анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации. В-ОПК-1 [1] – владеть навыками: анализа решений с точки зрения достижения целевых показателей решений оценка ресурсов, необходимых для реализации решений
ОПК-2 [1] – Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественно- научных дисциплин (модулей)	З-ОПК-2 [1] – знать: теорию систем и системный анализ; научную проблематику в междисциплинарных областях знаний У-ОПК-2 [1] – уметь: анализировать новую научную проблематику в междисциплинарных областях знаний В-ОПК-2 [1] – владеть навыками: системного и сравнительного анализа, методологии синтеза; проводить аналогии в системах различного генезиса

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
научно-исследовательский			
системный анализ и обобщение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, оформление результатов исследования в виде научно-технических отчетов, презентаций, представление статей и докладов на научно-технических конференциях	Программное обеспечение объектов КИИ атомной отрасли, в том числе систем управления, цифровой инфраструктуры предприятий, различных киберфизических установок	ПК-1 [1] - способен принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-1[1] - Знать: методы построения концептуальных, математических и имитационных моделей; методы прогнозирования, технико-экономических исследований научно-технических решений и нормативного проектирования инновационных видов продукции и процессов. ; У-ПК-1[1] - Уметь: выявлять и оценивать тенденции технологического развития в наукоемких

			сферах на основе анализа, обобщения и систематизации передового опыта в сфере инноватики по материалам ведущих научных журналов и изданий, с использованием электронных библиотек и интернет-ресурсов; воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике научного исследования, готовить реферативные обзоры и отчеты, получать научно-исследовательский опыт в профессиональных социальных сетях. ; В-ПК-1[1] - Владеть навыками: разработка основных положений стратегии развития организации, обоснование стратегических решений по совершенствованию процессов стратегического и тактического планирования и организации производства; организация работы по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта по инновационному
--	--	--	--

			развитию процессов стратегического и тактического планирования и организации производства;
системный анализ и обобщение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, оформление результатов исследования в виде научно-технических отчетов, презентаций, представление статей и докладов на научно-технических конференциях	Программное обеспечение объектов КИИ атомной отрасли, в том числе систем управления, цифровой инфраструктуры предприятий, различных киберфизических установок	ПК-3 [1] - способен анализировать и систематизировать информацию и данные о процессах жизненного цикла сложных систем, используя методологию и методы системного анализа <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-3[1] - знать: теорию управления; английский язык. ; У-ПК-3[1] - уметь: описывать бизнес-процессы; создавать учебно-методические материалы; управлять проектами. ; В-ПК-3[1] - владеть навыками: определения потребностей и интересов потенциальных клиентов; проведения экономических расчетов окупаемости предложенного варианта черновой концепции; описания состояния аналитических работ в формате отчета.
обеспечение сетевых систем информационной поддержки технического персонала и руководства атомной станции	Программное обеспечение объектов КИИ атомной отрасли, в том числе систем управления, цифровой инфраструктуры предприятий, различных киберфизических установок	ПК-5 [1] - способен к выделению общесистемных связей и закономерностей в интересах установления места отдельных системных решений в общей картине и для достижения общих системных целей <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.057	3-ПК-5[1] - знать: теорию систем; основы операционных и файловых систем; устройство программного обеспечения. ; У-ПК-5[1] - уметь: анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний; устанавливать и удалять прикладное ПО; ; В-ПК-5[1] - владеть навыками инсталляции компонентов системы согласно документации;

			проверки работоспособности инсталляции .
проектно-технологический			
проектирование архитектуры программного обеспечения объектов КИИ атомной отрасли, в том числе систем управления, цифровой инфраструктуры предприятий, различных киберфизических установок, с применением методов системного анализа, управления и современных инструментальных проектных и технологических методов	Программное обеспечение объектов КИИ атомной отрасли, в том числе систем управления, цифровой инфраструктуры предприятий, различных киберфизических установок	ПК-6 [1] - способен разрабатывать проекты компонентов сложных систем управления, применять для разработки современные инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.003	З-ПК-6[1] - знать: основы анализа требований заинтересованных лиц; основы формальной логики; основы технического английского языка. ; У-ПК-6[1] - уметь: применять систему учета требований; применять формальную логику для анализа и построения высказываний; анализировать и оценивать качество требований; применять шаблоны функциональных требований. ; В-ПК-6[1] - владеть навыками: формулирования требований к функциям системы в заданной логической форме с заданным уровнем качества; фиксирования требований к функциям системы в реестре учета требований; описание заданных атрибутов функциональных требований .

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (В11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для

		формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной

	(B15)	профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.
--	-------	---

5. 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>6 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/0/16		25	КИ-8	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1
2	Второй раздел	9-15	0/0/16		25	КИ-15	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6,

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

* – 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>6 Семестр</i>	0	0	32
1-8	Первый раздел	0	0	16
1 - 2	Тема 1 Введение в курс. Основные понятия электроники. Законы Ома и Кирхгофа. Переходные процессы в цепях первого и второго порядков.	Всего аудиторных часов		
		0	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	Тема 2 Расчёт транзисторной схемы работающей в ключевом режиме, и транзисторного усилителя.	Всего аудиторных часов		
		0	0	4
		Онлайн		
		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	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	КР Контрольная работа.	Всего аудиторных часов		
		0	0	4

		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Второй раздел	0	0	16
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	0	4
		Онлайн		
		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	0	4
		Онлайн		
		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	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	КР Контрольная работа.	Всего аудиторных часов		
		0	0	4
		Онлайн		
		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>6 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.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Проведение семинаров (факультативных занятий) по курсу.

7. 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)
ОПК-1	З-ОПК-1	3, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	3, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	3, КИ-8, КИ-15
ОПК-2	З-ОПК-2	3, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-2	3, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-2	3, КИ-8, КИ-15
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-3	З-ПК-3	3, КИ-15
	У-ПК-3	3, КИ-15
	В-ПК-3	3, КИ-15
ПК-5	З-ПК-5	3, КИ-15
	У-ПК-5	3, КИ-15
	В-ПК-5	3, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	3, КИ-15
	У-ПК-6	3, КИ-15
	В-ПК-6	3, 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-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	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.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69		E	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.
60-64	3 – <i>«удовлетворительно»</i>		
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	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.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

- 621.3 X80 Искусство схемотехники : , Хоровиц П., Хилл У., Москва: Бином, 2015
- 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/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

1. Указания для участия в семинарах

Перед началом занятий внимательно ознакомиться 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

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.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Указания для проведения практических и лабораторных занятий

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