

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

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии**

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Машины и аппараты химических производств

Форма обучения: очно-заочная

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)
6	5	180	6	0	12	0	162	Экз.
Итого	5	180	6	0	12	0	162	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Электротехника» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», образовательной программы «Машины и аппараты химических производств».

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

1) знать:

З.1 основные законы и методы расчета электрических и магнитных цепей;
З.2 методы измерения электрических и неэлектрических величин;
З.3 принципы работы и основные характеристики электрических машин и аппаратов;
З.4 параметры современных полупроводниковых приборов и устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных комплексов.

2) уметь:

У.1 составлять и читать простые электрические и электронные схемы;
У.2 выбирать и применять для заданных условий работы необходимые электротехнические и электронные устройства, электрические машины и аппараты, первичные преобразователи, управляющие микропроцессоры и микроконтроллеры;
У.3 технически грамотно и безопасно эксплуатировать электрооборудование отрасли и управлять технологическими процессами.

3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:

В.1 использования теории планирования эксперимента и анализа результатов, использования прикладных программ по расчету электрических цепей.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электротехника» являются:

теоретическая и практическая подготовка будущих специалистов в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства, уметь их правильно эксплуатировать и составлять совместно со специалистами-электриками технические задания на разработку электрических частей различных установок и оборудования в своей профессиональной деятельности.

Основными задачами дисциплины являются:

- знаний электротехнических законов, методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей;
- знаний принципов действия, конструкций, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических и электронных устройств;
- знаний электротехнической терминологии и символики;
- умений экспериментальным способом определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных элементов и устройств;

- умений производить измерения основных электрических величин и некоторых неэлектрических величин, связанных с профилем инженерной деятельности;
- практических навыков включения электротехнических приборов, аппаратов и машин, управления ими, контроля за их эффективной и безопасной работой.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электротехника» (Б1.Б.3.8) - Общепрофессиональный модуль образовательной программы.

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	<p>З-ОПК-2 Знать: математические, физические, физико-химические, химические методы расчётов технологических процессов и оборудования с позиций решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-ОПК-2 Уметь: решать поставленные задачи своей профессиональной деятельности, основываясь на математических, физических и химических законах</p> <p>В-ОПК-2 Владеть: основными способами решения поставленных задач в области совершенствования технологических процессов и оборудования</p>

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Электротехника» 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 «очно-заочная» по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», образовательной программе «Машины и аппараты химических производств».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – 5, 180 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 6.

Дисциплина (модуль) содержит разделы:

- раздел 1 – «Электрические цепи»
- раздел 2 – «Электрические машины»

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)	
6 семестр (16 недель)								
1	Электрические цепи	3.5		4	64	1/ЛР1, 2/ЛР2	3/Т1	30
2	Электрические машины	2.5		8	62	4/ЛР3, 6/ЛР4	6/Т2	30
	Экзамен				36			40
Итого за 6 семестр:		6		12	162			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: математические, физические, физико-химические, химические методы расчётов технологических процессов и оборудования с позиций решения задач профессиональной деятельности (З-ОПК-2)	1, 2	Т1, Т2
– Уметь: решать поставленные задачи своей профессиональной деятельности, основываясь на математических, физических и химических законах (У-ОПК-2)	1, 2	Т1, ЛР3, ЛР4, Т2, Экзамен (6 сем.)
– Владеть: основными способами решения поставленных задач в области совершенствования технологических процессов и оборудования (В-ОПК-2)	1, 2	ЛР1, ЛР2, Т1, ЛР3, ЛР4, Т2, Экзамен (6 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 Электрические цепи	
1.1 Линейные электрические цепи постоянного тока. Элементы цепей постоянного тока и их характеристики. Топология цепей постоянного тока. Основные законы электротехники. Свойства линейных электрических цепей и методы их расчета.	1
1.2 Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. Параметры синусоидально-изменяющихся величин. Способы представления гармонически изменяющихся величин. Идеализированные активный, индуктивный и емкостный элементы цепи переменного тока и их характеристики. Анализ неразветвленной и разветвленной цепи с элементами R, L, C (закон Ома, векторные диаграммы, треугольники напряжений, сопротивлений, мощности). Мощность цепи переменного тока. Коэффициент мощности, его влияние на экономику, способы повышения.	0.5
1.3 Многополюсники. Основные понятия о многополюсниках. Уравнения четырехполюсника (первичное и вторичное). Обратное включение четырехполюсника. Входное сопротивление четырехполюсника при произвольной нагрузке, XX, КЗ. Определение параметров четырехполюсника. Схемы эквивалентные четырехполюснику.	0.5
1.4 Цепи трехфазного тока. Понятие о многофазных системах. Трехфазный генератор. Симметричная система ЭДС цепи трехфазного тока. Соединение нагрузки звездой: а) симметричная цепь, векторная диаграмма, расчет; б) несимметричная цепь, расчет. Роль нулевого провода (пример лабораторной работы). Расчет несимметричной цепи без нулевого провода с помощью закона Кирхгофа. Соединение нагрузки трехфазной цепи со смешанной нагрузкой. Мощности трехфазной цепи.	0.5
1.5 Магнитные цепи. Магнитные цепи постоянного тока. Основные характеристики. Магнитные напряжения. Закон полного тока. Закон Ома и Кирхгофа для магнитной цепи. Расчет простой неразветвленной магнитной цепи постоянного тока графоаналитическим методом.	0.5
1.6 Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами. Возникновение переходных процессов и законы коммутации. Применение дифференциальных уравнений к расчету переходных процессов. Классический метод расчета переходных процессов цепей первого порядка	0.5
<i>Итого по разделу 1:</i>	3.5
Раздел 2 Электрические машины	
2.1 Устройство, принцип действия и применение трансформаторов. Трансформаторы. Их устройство и принцип действия. Соотношение электрических величин, коэффициент трансформации.	0.5
2.2 Синхронные машины. Устройство, принцип работы и применение машин постоянного тока.	0.5
2.3 Асинхронные машины. Асинхронные машины	0.5
2.4 Машины постоянного тока. Устройство, принцип работы и применение машин постоянного тока.	1
<i>Итого по разделу 2:</i>	2.5

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	6

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 Электрические цепи	
1.1 Лабораторная работа 1. Введение в лабораторный практикум. Техника безопасности. Исследование свойств линейных элетрических цепей постоянного тока	2
1.2 Лабораторная работа 2. Исследование свойств линейных элетрических цепей переменного тока	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>4</i>
Раздел 2 Электрические машины	
2.1 Лабораторная работа 3. Резонанс в электрических цепях.	4
2.2 Лабораторная работа 4. Схемы соединения трехфазных цепей.	4
<i>Итого по разделу 2:</i>	<i>8</i>
Всего по лабораторному практикуму дисциплины:	12

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Практические/семинарские занятия в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

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.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: Работа в команде.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: Обучение на основе опыта.

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

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-2	З-ОПК-2	Т1, Т2
ОПК-2	У-ОПК-2	Т1, ЛР3, ЛР4, Т2, Экзамен (6 сем.)
ОПК-2	В-ОПК-2	ЛР1, ЛР2, Т1, ЛР3, ЛР4, Т2, Экзамен (6 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 6 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
ЛР1	Лабораторная работа	5	3
ЛР2	Лабораторная работа	5	3
Т1	Тестирование	20	12
ЛР3	Лабораторная работа	5	3
ЛР4	Лабораторная работа	5	3
Т2	Тестирование	20	12
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 балльной 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 (6 семестр):

1 Развитие электрификации в России и Красноярском крае. Роль электрификации в создании материально – технической базы общества.

2 Цепи постоянного тока (состав и особенности элементов цепи, где применяются). Режимы работы электрической цепи (холостой ход, нормальный, номинальный, короткозамкнутый). Сложная цепь, ветви, узлы. Первый и второй законы Кирхгофа. Закон сохранения энергии.

3 Расчет цепи постоянного тока методом законов Кирхгофа (разобрать на примере).

4 Расчет цепи постоянного тока методом контурных токов (разобрать на примере).

5 Эквивалентные преобразования в цепях постоянного тока при последовательном, параллельном и смешанном соединениях сопротивлений. Эквивалентное преобразование треугольника сопротивлений в звезду.

6 Магнитные свойства материалов. Основные законы для расчета магнитных цепей (закон Ома и законы Кирхгофа). Расчет магнитных цепей (прямая и обратная задачи).

7 Однофазный синусоидальный ток, получение однофазного тока, Период, частота, угловая скорость (определение, обозначение, аналитическая связь между ними). Основные соображения, по которым принят в промышленности переменный ток, изменяющийся по синусоидальной кривой. Стандартная частота промышленного тока и причины, по которым она выбрана.

8 Мгновенное значение переменного тока (определение, обозначение, аналитические выражения и соответствующие графики). Амплитудное значение переменного тока (определение и обозначение).

9 Действующее значение переменного тока любой формы кривой и синусоидальной (определение, вывод формул).

10 Среднее значение переменного тока любой формы кривой и синусоидальной (определение, вывод формул). Коэффициент формы кривой (определение, вывод численной величины его для синусоидального тока, практическое значение).

11 Рассмотреть активный элемент цепи (дать определение ему, вывести аналитическое выражение для U_a при токе $i=I_m \sin \omega t$, показать их на графике, начертить векторную диаграмму).

12 Рассмотреть индуктивный элемент (дать определение ему, вывести формулу для u_l при токе $i=I_m \sin \omega t$, показать их на графике, начертить векторную диаграмму).

13 Рассмотреть емкостный элемент цепи (дать определение ему, вывести формулу для u_c при токе $i=I_m \sin \omega t$, показать их на графике, начертить векторную диаграмму).

14 Вывести формулу закон Ома для цепи переменного тока и раскрыть физическую сущность его, сопоставляя с формулой закона Ома для цепи постоянного тока.

15 Рассмотреть выражения i и U ; объяснить физическую сущность их и зависимость от частоты f . Постоянный ток, как частный случай переменного.

16 Треугольники напряжений, сопротивлений, токов и проводимостей (получение треугольников, вывод аналитических выражений для комплекса полного напряжения,

сопротивления, тока, проводимости в алгебраической, тригонометрической и показательной формах).

17 Средняя активная мощность (определение, вывод формулы). Коэффициент мощности (аналитическое выражение, определение; физическая сущность). Влияние коэффициента мощности на экономичность электропередачи.

18 Треугольники мощностей (получение треугольника, понятие об активной, реактивной и полной мощностях, единицы измерения их). Комплекс полной мощности в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Определение комплекса полной мощности через ток и напряжение. Комплекс полной мощности выраженной через ток и сопротивление.

19 Резонанс. Понятие о колебательной системе, собственной частоте колебаний в резонансах. Рассмотреть резонанс напряжений (схема, частотные характеристики, чем характерен, практическое значение).

20 Резонанс токов (в какой цепи возникает, при каких условиях, чем характерен, схема, частотные характеристики, практическое значение).

21 Трехфазная система токов (Что понимается под трехфазной системой тока, основоположник техники трехфазной системы тока, получение, аналитические выражения и графики мгновенных значений ЭДС трехфазного генератора).

22 Аналитические выражения и векторные диаграммы для действующих значений ЭДС. Обозначения, применяемые в трехфазных цепях для трехфазных машин.

23 Способы соединения фаз генератора и нагрузки. Какова их основная цель?

24 Соединения звездой (симметричная и несимметричная звезда, фазовые и линейные токи и напряжения). Связь между фазовыми и линейными токами и напряжениями в несимметричной звезде (вывод формул, векторные диаграммы). Тоже для симметричной звезды. Роль нулевого провода в трехфазных четырехпроводных цепях.

25 Соединение треугольником (определение, схема) соотношение между фазовыми и линейными токами и напряжениями в несимметричном треугольнике (вывод формул, векторные диаграммы). Тоже для симметричного треугольника.

26 Активная мощность симметричной трехфазной цепи, (вывод универсальной формулы для соединения звездой и треугольником). Реактивная и полная мощности симметричной трехфазной цепи (аналитические выражения, единицы измерения, треугольник мощностей).

27 Определение переходных процессов. Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 Белов Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] / Белов Н. В., Волков Ю. С. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 432 с.

Л1.2 Иванов И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 736 с.

Л1.3 Новожилов О. П. Электротехника и схемотехника [Текст]: учебник для бакалавров / О. П. Новожилов; Московский государственный индустриальный университет (МГИУ) - М.: Юрайт, 2014 - 653 с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 Комиссаров Ю. А. Общая электротехника и электроника [Текст]: учебник / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин; под ред. П. Д. Саркисова - Москва: Инфра-М, 2016 - 479 с.

Л2.2 Полещук В. И. Задачник по электротехнике и электронике [Текст]: учебное пособие / В. И. Полещук - Москва: Академия, 2014 - 252, [4] с.

Л2.3 Скорняков В. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Скорняков В. А., Фролов В. Я. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 176 с.

Л2.4 Мельничук О. В. Исследование линейных электрических цепей синусоидального тока [Электронный ресурс]: практическое руководство / О. В. Мельничук; РОСАТОМ, Северская государственная технологическая академия - Северск: Изд-во СГТА, 2008 - 14 с.

Л2.5 Мельничук О. В. Исследование свойств электрических трансформаторов: методические указания / О. В. Мельничук, А. Л. Федянин; Министерство науки и высшего образования РФ. ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, Кафедра электрооборудования и автоматизации технологических процессов (ЭиАТП) - Северск: Издательство СТИ НИЯУ МИФИ, 2021 - 22 с.

Л2.6 Мельничук О. В. Исследование трехфазных электрических цепей: методические указания / О. В. Мельничук, А. Л. Федянин; Министерство науки и высшего образования РФ. ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, Кафедра электрооборудования и автоматизации технологических процессов (ЭиАТП) - Северск: Издательство СТИ НИЯУ МИФИ, 2021 - 27 с.

Л2.7 Мельничук О. В. Методы расчета линейных электрических цепей с постоянными источниками энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. В. Мельничук; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2014 - 45 с.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека - Москва: ООО "РУНЭБ", 2019

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.

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, 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 лабораторным работам
- Оформление отчетов по лабораторным работам
- Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (6 семестр)

В течение 6 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): О.В. Мельничук