

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
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Электроснабжение

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)
4	3	108	16	16	16	16	60	Зач.
Итого	3	108	16	16	16	16	60	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Электрические и компьютерные измерения» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», образовательной программы «Электроснабжение».

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

1) **знать:**

- З.1 виды средств электрических измерений;
- З.2 характеристики средств измерений;
- З.3 основы теории и устройства электроизмерительных приборов;
- З.4 виды и методы измерений;
- З.5 виды погрешностей

2) **уметь:**

- У.1 выбирать вид измерений с минимальной погрешностью;
- У.2 выбирать и применять средства измерений, оценивать результаты измерений;
- У.3 применять электрические средства измерений электрических и неэлектрических параметров

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

- В.1 методами правильного выбора и расчета средств измерений;
- В.2 методами расчета параметров электроизмерительных цепей;
- В.3 навыками использования справочной литературы.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электрические и компьютерные измерения» являются:

изложение материалов, касающихся проведения и оценки измерений, обработки измерительных сигналов, изучение современных принципов построения электроизмерительной техники, измерительных информационных систем и комплексов, использование способов и применение средств измерений в различных практических областях.

Основными задачами дисциплины являются:

- овладеть основами навыков расчета параметров электроизмерительных цепей, установление связей этих параметров с метрологическими характеристиками приборов;
- овладеть основами правильного выбора и расчета средств измерений;
- познакомить с методами обработки результатов наблюдений;
- дать информацию об оценке точности средств и результатов измерений.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электрические и компьютерные измерения» (Б1.Б.3.8) -
Общепрофессиональный модуль образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения следующих курсов: "Теоретические основы электротехники", "Метрология, стандартизация и сертификация".

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении научно-исследовательской работы бакалавра, выпускной квалификационной работы и изучении дисциплин: "Электроэнергетические системы и сети", "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем", "Электроснабжение", "Переходные процессы в системах электроснабжения", "Эксплуатация систем электроснабжения".

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	З-ОПК-3 Знать: основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, а также аппарат теоретического и экспериментального исследования У-ОПК-3 Уметь: применять основные законы математики, физики и технических наук при моделировании технологических процессов В-ОПК-3 Владеть: математическим аппаратом, методами теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	З-ОПК-6 Знать: средства измерения электрических и неэлектрических величин У-ОПК-6 Уметь: выбирать средства измерения и проводить измерения В-ОПК-6 Владеть: навыками проведения измерений, обработки результатов измерений и оценки их погрешности

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Электрические и компьютерные измерения» 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 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», образовательной программе «Электроснабжение».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – 3, 108 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 4.

Дисциплина (модуль) содержит разделы:

- раздел 1 – «Метрологические основы измерений»
- раздел 2 – «Конструкция электроизмерительных средств»

– раздел 3 – «Измерения физических величин»

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)	
4 семестр (16 недель)								
1	Метрологические основы измерений	4	8		14	1/Т1, 3/Т2, 5/Т3, 7/Т4		12
2	Конструкция электроизмерительных средств	6	6	12	27	2/ЛР1, 4/ЛР2, 6/ЛР3, 8/ЛР4, 10/ЛР5, 12/ЛР6, 9/Зд1, 11/Зд2, 13/Зд3		27
3	Измерения физических величин	6	2	4	19	14/ЛР7, 16/ЛР8, 15/Зд4	16/Реф1	21
	Зачет							40
Итого за 4 семестр:		16	16	16	60			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: основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, а также аппарат теоретического и экспериментального исследования (З-ОПК-3)	1, 2, 3	Т1, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, Зд2, Зд3, ЛР7, Зд4, Реф1, Зачет (4 сем.)
– Уметь: применять основные законы математики, физики и технических наук при моделировании технологических процессов (У-ОПК-3)	1, 2, 3	Т1, ЛР3, ЛР7, ЛР8, Реф1, Зачет (4 сем.)
– Владеть: математическим аппаратом, методами теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (В-ОПК-3)	1, 2, 3	Т1, Т4, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, Зд1, Зд2, Зд3, ЛР7, ЛР8, Реф1, Зачет (4 сем.)

– Знать: средства измерения электрических и неэлектрических величин (З-ОПК-6)	1, 2, 3	Т1, Т2, Т3, Т4, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, Зд1, Зд2, Зд3, ЛР7, ЛР8, Зд4, Реф1, Зачет (4 сем.)
– Уметь: выбирать средства измерения и проводить измерения (У-ОПК-6)	1, 2, 3	Т1, Т2, Т3, Т4, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, Зд1, Зд2, Зд3, ЛР7, ЛР8, Зд4, Реф1, Зачет (4 сем.)
– Владеть: навыками проведения измерений, обработки результатов измерений и оценки их погрешности (В-ОПК-6)	1, 2, 3	Т1, Т2, Т3, Т4, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, Зд1, Зд2, Зд3, ЛР7, ЛР8, Зд4, Реф1, Зачет (4 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 Метрологические основы измерений	
1.1 Введение. Правовые основы обеспечения единства измерений. Государственная система обеспечения единства измерений.	1
1.2 Классификация средств измерений.. Общие сведения об измерительной технике. Основные понятия и определения в метрологии. Меры электрических и магнитных величин. Классификация средств измерений.	1
1.3 Измерительные приборы. Статистические и динамические характеристики средств измерений. Методы измерений. Классификация измерительных приборов. Погрешности измерений.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	4
Раздел 2 Конструкция электроизмерительных средств	
2.1 Измерение электрических величин: ток, напряжение, сопротивление.. Электромеханические и электронные вольтметры, амперметры, мультиметры. устройства для определения активного сопротивления. емкости и индуктивности. Устройства документальной регистрации измерительной информации	2
2.2 Измерение мощности, коэффициента мощности, угла сдвига фаз. Электронные частотомеры, ваттметры, мультиметры, счетчики электрической энергии, Устройства документальной регистрации измерительной информации.	2

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
2.3 Измерения магнитных величин. Измерения магнитного потока, магнитной индукции, напряженности магнитного поля, разделение потерь мощности в ферромагнитных материалах	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	6
Раздел 3 Измерения физических величин	
3.1 Измерительные устройства. Датчики.. Конструкция датчиков. классификация, основные типы датчиков для измерения неэлектрических величин. Основные параметры датчиков.	2
3.2 Измерения неэлектрических величин. Принцип действия, свойства и область применения пьезоэлектрических, электростатических, электромагнитных, гальваномагнитных, электрохимических, тепловых, оптоэлектрических преобразователей. Приборы для измерения величин температуры и влажности.	2
3.3 Измерительные информационные системы. . Элементы измерительных информационных систем. Автоматизированные системы данных. Интерфейсы измерительных систем. Стандартизация интерфейсов, типы и структуры интерфейсов.	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	6
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 2 Конструкция электроизмерительных средств	
2.1 Измерение электрических величин.. Лабораторная работа 1. Косвенные измерения напряжения и тока	2
2.2 Измерение электрических величин.. Лабораторная работа 2. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров с помощью шунтов и добавочных сопротивлений	2
2.3 Масштабные преобразователи. . Лабораторная работа 3. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров с помощью трансформаторов тока и напряжения	2
2.4 Масштабные преобразователи.. Лабораторная работа 4. Измерение активной, реактивной и полной мощностей и коэффициента мощности	2
2.5 Измерение электрических величин.. Лабораторная работа 5. Определение верхней границы частотного диапазона цифровых приборов	2
2.6 Измерение электрических величин.. Лабораторная работа 6. Определение методической погрешности измерения электрического сопротивления, обусловленной влиянием приборов	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	12

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 3 Измерения физических величин	
3.1 Измерения физических величин.. Исследование бесконтактных датчиков линейного положения	2
3.2 Измерения физических величин.. Исследование датчиков температуры	2
<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 Метрологические основы измерений	
1.1 Расчет погрешностей измерения.	2
1.2 Классификация измерительных приборов.	2
1.3 Электрические измерительные приборы.	2
1.4 Виды и методы измерений.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	8
Раздел 2 Конструкция электроизмерительных средств	
2.1 Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров.	2
2.2 Расчет неуравновешенного моста.	2
2.3 Расчет индуктивностей и емкостей.	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	6
Раздел 3 Измерения физических величин	
3.1 Расчет схемы потенциометра.	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	2
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	16

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, Case-study, Обучение на основе опыта.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Обучение на основе опыта, Поисковый метод, Исследовательский метод.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: Работа в команде.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Опережающая самостоятельная работа.

При реализации программы дисциплины «Электротехническое и конструктивное материаловедение» используются различные образовательные технологии:

- аудиторные занятия проводятся в форме лекций, практических и лабораторных работ;
- теоретические разделы подкрепляются иллюстративным материалом в формате презентаций;
- для контроля усвоения студентом разделов данного курса используются тестовые технологии.

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-3	З-ОПК-3	Т1, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, Зд2, Зд3, ЛР7, Зд4, Реф1, Зачет (4 сем.)
ОПК-3	У-ОПК-3	Т1, ЛР3, ЛР7, ЛР8, Реф1, Зачет (4 сем.)
ОПК-3	В-ОПК-3	Т1, Т4, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, Зд1, Зд2, Зд3, ЛР7, ЛР8, Реф1, Зачет (4 сем.)
ОПК-6	З-ОПК-6	Т1, Т2, Т3, Т4, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, Зд1, Зд2, Зд3, ЛР7, ЛР8, Зд4, Реф1, Зачет (4 сем.)
ОПК-6	У-ОПК-6	Т1, Т2, Т3, Т4, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, Зд1, Зд2, Зд3, ЛР7, ЛР8, Зд4, Реф1, Зачет (4 сем.)
ОПК-6	В-ОПК-6	Т1, Т2, Т3, Т4, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, Зд1, Зд2, Зд3, ЛР7, ЛР8, Зд4, Реф1, Зачет (4 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 Зачета.

Аттестация в 4 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
Т1	Тестирование	3	1.8
Т2	Тестирование	3	1.8
Т3	Тестирование	3	1.8

Т4	Тестирование	3	1.8
ЛР1	Лабораторная работа	3	1.8
ЛР2	Лабораторная работа	3	1.8
ЛР3	Лабораторная работа	3	1.8
ЛР4	Лабораторная работа	3	1.8
ЛР5	Лабораторная работа	3	1.8
ЛР6	Лабораторная работа	3	1.8
Зд1	Задание (задача)	3	1.8
Зд2	Задание (задача)	3	1.8
Зд3	Задание (задача)	3	1.8
ЛР7	Лабораторная работа	3	1.8
ЛР8	Лабораторная работа	3	1.8
Зд4	Задание (задача)	3	1.8
Реф1	Реферат	12	7.2
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Зачет		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 Зачета (4 семестр):

- 1 Основные виды и методы измерений.
- 2 Первичные измерительные преобразователи. Статические и динамические характеристики.
- 3 ГСП – основные схематические принципы построения.
- 4 Группы устройств ГСП по функциональному признаку.
- 5 Нормирующие преобразователи – назначение и свойства.
- 6 Основные метрологические характеристики средств измерений.
- 7 Погрешности средств измерений и классы точности приборов.
- 8 Информационно-измерительные системы. Назначение. Основные понятия.

- 9 Информационно-измерительные системы. Состав. Классификация по функциональному назначению.
- 10 Поверка средств измерений. Основные виды поверок.
- 11 Температура. Основные шкалы. Реперные точки.
- 12 Классификация средств измерения температуры.
- 13 Жидкостные термометры. Конструкции. Погрешности, поправки.
- 14 Биметаллические и dilatометрические термометры.
- 15 Манометрические термометры виды, особенности.
- 16 Термоэлектрический эффект, термопары, основное уравнение.
- 17 Термопары, компенсационные термоэлектродные провода, введение поправок на температуру свободных концов.
- 18 Материалы и конструкции термопар. Источники погрешностей.
- 19 Термометры сопротивления. Принцип действия, материалы, конструкция.
- 20 Логометры. Устройство. Схема включения. Анализ погрешностей.
- 21 Уравновешенные мосты, автоматические мосты, трёхпроводная схема включения.
- 22 Бесконтактные методы измерения температуры. Излучение нагретого тела.
- 23 Давление. Виды. Единицы измерения.
- 24 Классификация средств измерения давления.
- 25 Жидкостные манометры.
- 26 Деформационные манометры – виды.
- 27 Манометрические трубки. Коэффициент запаса.
- 28 Мембраны и мембранные разделители.
- 29 Преобразование давления в электрический сигнал. Обзор.
- 30 Тензорезисторные преобразователи подробно (виды, история, тенденции).
- 31 Грузопоршневые манометры.
- 32 Расход по методу переменного перепада давления – расчётные соотношения.
- 33 Стандартные сужающие устройства – особенности и преимущественные области применения.
- 34 Электромагнитные расходомеры. Принцип действия. Расчётные соотношения. Области применения. Принцип действия. Расчётные соотношения. Область применения.
- 35 Ультразвуковые расходомеры. Принцип действия. Расчётные соотношения. Область применения.
- 36 Расходомер Кориолиса. Принцип действия. Расчётные соотношения. Область применения.
- 37 Вихревые и вихреакустические расходомеры. Принцип действия. Расчётные соотношения. Область применения.
- 38 Калориметрические расходомеры. Принцип действия. Расчётные соотношения. Область применения.
- 39 Классификация приборов измерения уровня.
- 40 Буйковый уровнемер. Принцип действия. Расчётные соотношения. Область применения.
- 41 Поплавковый уровнемер. Принцип действия. Расчётные соотношения. Область применения.
- 42 Радиоизотопный уровнемер. Принцип действия. Расчётные соотношения. Область применения.
- 43 Гидростатический уровнемер. Принцип действия. Расчётные соотношения. Область применения.
- 44 Пьезометрический уровнемер. Принцип действия. Расчётные соотношения. Область применения..
- 45 Емкостной уровнемер. Принцип действия. Расчётные соотношения. Область применения.

46 Радарный уровнемер. Принцип действия. Расчётные соотношения. Область применения.

47 Волноводный уровнемер. Принцип действия. Расчётные соотношения. Область применения.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 [Текст]: 30 лекций: учебное пособие для вузов / П. А. Бутырин [и др.] - Москва: ДМК Пресс, 2014 - 264, [2] с.

Л1.2 Шишмарев В. Ю. Технические измерения и приборы [Текст] [Текст]: учебник для вузов / В. Ю. Шишмарев - Москва: Академия, 2012 - 384 с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 Бутырин П. А. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 [Электронный ресурс] / Бутырин П. А., Васьковская Т. А., Каратаев В. В., Материкин С. В. - Москва: ДМК Пресс, 2009 - 265 с.

Л2.2 Основы теоретической электротехники [Текст]: учебное пособие / Ю. А. Бычков [и др.] - Санкт-Петербург: Лань, 2016 - 592 с.

Л2.3 Шишмарёв В. Ю. Электротехнические измерения [Текст]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв - Москва: Академия, 2014 - 304 с.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 Э1 Кирилловский, Владимир Константинович. Современные оптические исследования и измерения : учеб. пособие / В.К. Кирилловский .— Москва : Лань, 2010 .— 303 с. : ил., табл. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Рекомендовано УМО по образованию в области приборостроения и оптоэлектроники для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Оптоэлектроника» и оптическим специальностям .— (Реком. УМО) .— ISBN 978-5-8114-0989-1 .

Э2 Э2 Датчики и системы = Sensors & systems : ежемесячный научно - технический и производственный журнал / Институт проблем управления РАН; Московский государственный институт электроники и математики; Ассоциация "МВТК" (Министерство науки и технологий Российской Федерации, Международный союз машиностроителей) .— М., 2004- .— Выходит в одной обложке с журналом " Измерения, контроль, автоматизация: состояние, проблемы, перспективы" .— Выходит 1 раз в месяц .№ 1 - 12 (2009); № 1-12 (2010); № 1-12 (2011)

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

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

10 Учебно-методические рекомендации для студентов

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

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

Лекции. Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: пометать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурус). Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на следующем занятии или консультации.

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

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

При решении задач:

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

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

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

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

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

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

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

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

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях института.

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

выданные принадлежности, привести в порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю.

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

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

К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета.

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
- Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса
- Подготовка к практическим занятиям, семинарам
- Подготовка к лабораторным работам
- Оформление отчетов по лабораторным работам
- Подготовка к контрольным работам
- Выполнение индивидуальных заданий
- Написание рефератов
- Подготовка к промежуточному контролю: Зачет (4 семестр)

В течение 4 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Зачету по дисциплине. Студент на Зачете 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): Е.С. Логинова