

УТВЕРЖДАЮ

Проректор-директор ИНК

 Бориков В.Н.

«26» февраля 2016 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
УЧЕБНАЯ

Форма проведения практики «Лабораторная практика»

Направление подготовки (Специальность)

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Номер кластера (для унифицированных дисциплин) _____

Профиль(и) подготовки (специализация, программа)

Промышленная электроника

Квалификация (степень)

бакалавр

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2016г.

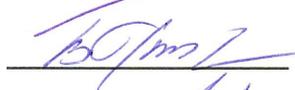
Курс 1 семестр 2

Количество кредитов 6

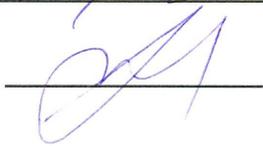
Заведующий кафедрой ПМЭ _____


(Ф.А. Губарев)
(ФИО)

Руководитель ООП _____


(В.В. Гребенников)
(ФИО)

Преподаватель _____


(Ю.В. Шульгина)
(ФИО)

2016 г.

1. Цели практики

Первая часть учебной практики имеет целью закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения.

Во время учебной ознакомительной практики студент должен изучить:

- вопросы используемой техники;
- инструкции по эксплуатации оборудования;
- методы выполнения технических расчетов;
- правила эксплуатации персональных компьютеров, имеющихся в подразделении.

освоить:

- отдельные пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем;
- порядок пользования периодическими, справочно-информационными изданиями по профилю направления подготовки.

Вторая часть учебной практики имеет целью:

- изучение комплекта лабораторного оборудования, используемого при выполнении лабораторных работ на кафедре промышленной и медицинской электроники;
- обучение основным методам измерения параметров электрических сигналов;
- изучение специальной терминологии, используемой при работе с контрольно-измерительным и лабораторным оборудованием;
- изучение характеристик и параметров контрольно-измерительных приборов (КИП);
- изучения принципа действия КИП;
- приобретение навыков монтажа электрических схем;
- приобретение навыков при работе с КИП.

2. Задачи практики

- соблюдать преемственность знаний и логическую последовательность при изложении теоретических разделов;
- применять новые формы обучения в виде компьютерных уроков и лекций и новые формы автоматизированного контроля знаний в виде компьютерных опросов с использованием последних достижений в области соответствующего программного обеспечения, чтобы обеспечить максимальную заинтересованность каждого студента в получении знаний и навыков по дисциплине.

3. Место практики в структуре ООП

Для успешного усвоения материала необходимы знания дисциплин: для 1 части – «Математика», «Информационные технологии»; для 2 части – «Физика».

Данная практика необходима для успешного освоения следующих дисциплин: «Электроника», «Вакуумная плазменная и твердотельная электроника», «Схемотехника» и др.

4. Место и время проведения практики

Кафедра промышленной и медицинской электроники Института неразрушающего контроля. Лаборатория автоматизированного проектирования (ауд. 327, 16В корп.), лаборатория микропроцессорных устройств (ауд. 249, 16В корп.), лаборатория электронных цепей (ауд. 325, 16В корп.).

Время проведения практики: после весенней сессии первого курс.

5. Результаты обучения (компетенции), формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения второй части практики студент должен **знать:**

- принцип действия профессиональных контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования (КИПиЛО);
- основные характеристики КИПиЛО;
- основные виды электрических сигналов и их параметры;
- технику безопасности при работе с лабораторным оборудованием.

иметь навыки:

- работы с оборудованием на рабочем месте;
- монтажа электрических схем на лабораторном стенде;
- измерения параметров электрических сигналов;
- оформления результатов измерений;
- расчета погрешности.

В результате практики студент должен обладать следующими **компетенциями:**

- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);
- способностью использовать навыки работы с компьютером, владением методами информационных технологий, готовностью соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9);
- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники (ПК-5);

6. Структура и содержание практики

Трудоемкость практики составляет 6 кредитов (4 недели, 162 часа).

Раздел 1.

1.1. Введение. Оборудование в лаборатории: назначение и применение лабораторного оборудования. Техника безопасности на рабочем месте. Монтажная панель. Общие сведения. Устройство и электрическая схема соединений. Правила монтажа электрических цепей. Примеры монтажа электрических схем. Маркировка резисторов и конденсаторов. Общие сведения.

Практическая работа: Монтаж электрических схем

1.2. Лабораторный источник питания (ЛИП). Общие сведения. Органы управления и подключения. Устройство по функциональной схеме. Последовательность действий при использовании ЛИПа. Способы регулирования, измерения и подачи питающих напряжений разной полярности и величины в разные точки схемы. Запрещенные режимы и действия. Практическая работа: Освоение лабораторного источника питания

1.3. Универсальный цифровой вольтметр В7-22А. Общие сведения. Органы управления и подключения. Подготовка к работе. Структурная схема цифрового вольтметра. Принцип действия по структурной схеме. Измерения цифровым вольтметром. Расчет погрешности. Запрещенные режимы и действия.

Практическая работа: Освоение универсального цифрового вольтметра В7-22А

1.4. Генератор синусоидальных сигналов ГЗ-109. Общие сведения. Принцип действия по структурной схеме генератора. Органы управления и подключения. Подготовка к работе. Измерение выходного напряжения встроенным вольтметром. Установка требуемых параметров выходного сигнала. Понятие о действующем значении. Параметры гармонического сигнала. Запрещенные режимы и действия.

Практическая работа: Освоение генератора синусоидального сигнала ГЗ-109

1.5. Осциллограф GOS-620. Общие сведения. Устройство электронно-лучевой трубки (ЭЛТ). Схема подачи напряжений на электронный прожектор. Принцип формирования видимого изображения на экране ЭЛТ. Упрощенная структурная схема осциллографа. Принцип работы осциллографа по структурной схеме. Синхронизация. Органы управления и подключения. Подготовка к работе и калибровка. Исходное состояние. Запрещенные режимы и действия. Режимы работы осциллографа. Понятие о сфазированных осциллограммах. Точность при измерениях осциллографом. Измерение параметров постоянных и гармонических сигналов. Три способа измерения фазового сдвига двух гармонических сигналов. Графическое оформление сфазированных осциллограмм гармонических сигналов. Снятие осциллограмм на элементах, имеющих и не имеющих общей точки с «землей».

Практическая работа: Освоение осциллографа GOS-620

Практическая работа: Измерение параметров синусоидальных сигналов осциллографом

1.6. Генератор импульсов Г5-54. Общие сведения. Принцип действия по структурной схеме. Органы управления и подключения. Подготовка к работе. Запрещенные режимы и действия. Понятие о временном сдвиге (время задержки). Установка заданных параметров выходных сигналов. Параметры импульсных сигналов: основные, производные, дополнительные. Измерение параметров квазипрямоугольного сигнала (использование внутренней и внешней синхронизации). Графическое оформление сфазированных осциллограмм импульсных сигналов.

Практическая работа: Освоение генератора импульсных сигналов Г5-54

Практическая работа: Измерение параметров импульсных сигналов осциллографом

Практическая работа: Освоение лабораторного оборудования (итоговая работа)

Раздел 2.

2.1. Правила оформления электрических схем. Компоновка элементов. Условно-графические изображения. Нумерация элементов на чертеже. Правила соединения. Обозначения, входные и выходные цепи. Составление перечня элементов

Практическая работа: Чертеж электрической схемы
Практическая работа: Перечень элементов к электрической схеме

2.2. Правила оформление списка литературы. Нумерация источников. ГОСТ на оформление литературы. Описание интернет-источников, статей, патентов, учебников, электронных учебников.

2.3. Правила оформления документов (курсовые, отчеты по лабораторным работам, пояснительные записки к ВКР). Шрифты, отступы, абзацы.

7. Формы промежуточной аттестации по итогам практики

По каждой части учебной практики составляется отдельный отчет.

Требования по оформлению отчетов являются общими и основаны на том, что отчет по практике является основным документом студента, отражающим выполненную им работу во время практики, полученные им организационные и технические навыки и знания. Материалы отчета студент в дальнейшем может использовать в своей научной работе, курсовом или дипломном проектировании.

Отчет по практике студент готовит самостоятельно, равномерно в течение всего периода практики, заканчивает и представляет его для проверки руководителю практики не позднее, чем за 1-2 дня до окончания практики.

Отчет по практике составляется на основании выполненной студентом основной работы, исследований, проведенных в соответствии и индивидуальным заданием, личных наблюдений, литературных источников по вопросам, связанным с программой практики.

При изложении текста отчета необходимо стремиться к четкости изложения, логической последовательности излагаемого материала, обоснованности выводов и предложений, точности и краткости приводимых формулировок.

Отчет должен содержать:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- индивидуальное задание;
- заключение;
- список используемой литературы;
- приложения.

Перечисленные пункты содержания являются заголовками структурных частей отчета. Каждая структурная часть должна начинаться с нового листа. Заголовки пишутся симметрично тексту, переносы слов в них не допускаются, точка в конце не ставится. Но если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой.

Титульный лист является первым листом отчета и оформляется в соответствии с образцом.

Содержание

В содержании перечисляются все заголовки, имеющиеся в отчете (заголовки разделов, подразделов и приложения) с указанием страниц, на которых они размещены.

Номера заголовков приводят те, под которыми они значатся в тексте, записываются заголовки в содержании соответственно записи в тексте.

Введение и последующие разделы содержат обычную информацию.

Отчет оформляется на писчей бумаге формата А4, на каждой странице должны быть поля. Каждый раздел отчета должен начинаться с новой страницы с обязательным выделением заголовка. Общий объем отчета не должен превышать 10-15 страниц.

Аттестация по итогам практики проводится отдельно по каждой из двух частей практики на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и защиты практики.

Защита учебной практики включает в себя проверку теоретических знаний в устной форме и выполнение практического задания преподавателя. Вопросы, задаваемые во время защиты, должны подтвердить знания, полученные при прохождении практики, и приведены в методическом пособии. По результатам защиты практики выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

В сентябре на кафедре ПМЭ комиссией, состоящей из руководителя практики и ведущих преподавателей, выставляется итоговая оценка по учебной практике.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Примеры контрольных вопросов.

Часть 1.

1. Условно-графические изображения пассивных элементов электронной схемы.
2. УГО полупроводниковых элементов электронной техники.
3. Нумерация элементов в электрической схеме.
4. Нумерация параграфов и рисунков в курсовой работе.
5. Оформление библиографического описания статьи трех авторов.
6. Оформление библиографического описания патентов пяти авторов.
7. Шрифты, используемые при оформлении курсового проекта.

Часть 2.

1. Что такое осциллограф? Какие работы можно производить с его помощью в общем случае? Укажите назначение и функциональные возможности осциллографа GOS-620.
2. Укажите запрещенные действия пользователя и режимы работы осциллографа.
3. Какими функциональными различиями обладают каналы I и II тракта вертикального отклонения осциллографа?
4. Для чего используется переключатель «V/дел.»?
5. Подготовьте осциллограф к включению, установив органы управления прибором в соответствующее состояние.
6. Проверьте калибровку осциллографа (по укороченной программе; по полной программе – по указанию преподавателя).
7. Расскажите о возможных режимах работы входов каналов вертикального отклонения осциллографа. В каких случаях целесообразно использовать тот или иной режим?
8. Для чего используется потенциометр «уровень»?
9. Чем отличаются автоколебательный и ждущий режимы работы генератора развертки?
10. Для каких целей используется ручка-переключатель « $\times 1$; $\times 0,2$ »?
11. Укажите максимально допустимые значения напряжений, которые можно подавать на различные входы осциллографа.
12. Какой параметр переменного сигнала (мгновенное, среднее, действующее или амплитудное значение) измеряет и индицирует универсальный цифровой вольтметр (ЦВ)?
13. Опишите состояние органов управления, присоединения и контроля ЦВ в исходном состоянии.
14. Чему равно минимальное (в худшем случае) значение входного сопротивления ЦВ в режиме измерения напряжения?
15. Укажите порядок подключения прибора к питающей сети.
16. Каким образом ЦВ реагирует на перегрузку?
17. Укажите назначение генератора Г5-54.
18. В каких режимах может работать генератор?

19. Каково минимально допустимое значение внешнего сопротивления, на которое может работать генератор?
20. Укажите предельные (максимальные и минимальные) значения длительности и частоты основных импульсов, вырабатываемых генератором в автоколебательном режиме.
21. Укажите длительность фронта и среза основных импульсов в худшем случае.
22. В каком диапазоне регулируется плавно амплитуда основных импульсов? Каково ее максимально возможное значение?
23. Укажите значения основных параметров синхроимпульсов.
24. В каком диапазоне может меняться задержка основных импульсов относительно синхронизирующих? Укажите ограничения, накладываемые на величину задержки.

Основная литература:

Гребенников, Виталий Владимирович. Методы и средства экспериментального исследования электрических цепей и сигналов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Гребенников, Е. В. Ярославцев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд., испр.. — 1 компьютерный файл (pdf; 3.4 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015.

Дополнительная литература:

1. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике.-М.: Наука.- 2000.-974с.
2. Александров К.К., Кузьмина Е.Г. Электротехнические чертежи и схемы. — М.:Энергоатомиздат, 1990. — 288 с.
3. ГОСТ 2.701-84. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. — М.:Изд-во стандартов, 1984. — 15 с.
4. ГОСТ 2.702-75. ЕСКД. Правила выполнения электрических схем. — М.:Изд-во стандартов, 1975. — 31 с.
5. ГОСТ 2.709-89. ЕСКД. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах — М.:Изд-во стандартов, 1989. — 10 с.
6. ГОСТ 2.710-81. ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах— М.:Изд-во стандартов, 1981. — 15 с.
7. ГОСТ 2.747-68. ЕСКД. Обозначения условные в графических схемах. Размеры условных графических обозначений. — М.:Изд-во стандартов, 1967. — 10 с.
8. Инженерная и компьютерная графика: Учебник для вузов / Э.Т. Романычева, А.К. Иванова, А.С. Куликов и др.; Под ред. Э.Т. Романычевой. — М.:Высш. шк., 1996. — 367 с.
9. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение: Справочник. — 3-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Политехника, 1999. — 453с.
10. Усатенко С.Т., Каченюк Т.К., Терехова М.В. Выполнение электрических схем по ЕСКД: Справочник. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.:Изд-во стандартов, 1992. — 316 с.

Программное обеспечение и *Internet*-ресурсы.

1. Операционная система Windows.
2. Пакет программ Microsoft Office.
3. Пакет программ MathCAD.

9. Материально-техническое обеспечение практики

Студенты проходят учебную практику на площадях кафедры ПМЭ Томского политехнического университета.

Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей кафедры ПМЭ в компьютерных классах кафедры (ауд. 249, 327), оснащенных 8-ю компьютерами класса Pentium каждая, и в специализированной лаборатории кафедры (ауд. 325), оборудованной 12-ю рабочими местами, в состав каждого из которых входит:

- лабораторный стол;
- двухканальный осциллограф GOS-620;
- генератор синусоидального сигнала ГЗ-109;
- генератор прямоугольного сигнала Г5-54;
- универсальный цифровой вольтметр В7-22А;
- лабораторный источник питания;
- универсальное наборное поле – монтажная панель;
- наборы соединительных проводников и модулей с расположенными на них различными компонентами.

Программа составлена на основе СУОС ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Профиль подготовки «Промышленная электроника»

Автор Шульгина Ю.В.

Рецензент Гребенников, доцент каф. ПМЭ

Программа одобрена на заседании
кафедры промышленной и медицинской электроники
Института неразрушающего контроля

(протокол № 03.16 от 5 февраля 2016 г).