

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Приднестровский государственный университет им. Т.Г.Шевченко»

физико — математический

(наименование факультета, института, филиала)

кафедра «Твердотельной электроники и микроэлектроники»



Программа практики

учебная (ознакомительная)

(наименование практики полностью)

для направления: 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника»

(шифр, наименование – полностью)

профиль: «Промышленная электроника»

(наименование – полностью)

квалификация (степень) выпускника: бакалавр

(специалист, бакалавр, магистр)

форма обучения: очная

(очная, заочная)

семестр: 4 (П курс) группа ФМ 18ДР62МТ1 (213 гр.)

часы: 108

общая трудоемкость практики составляет: 2 недели

Тирасполь 2019г.

Лист согласования программы практики

Кафедра Твердотельной электроники и микроэлектроники

Составитель  /Чукита В.И., ст. преподаватель кафедры ТТЭМ/
(Ф.И.О. полностью, степень, звание)

Программа практики составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и утверждена на заседании кафедры ТТЭМ

Протокол от « 01 » 09 2019 г. № 1

Заведующий кафедрой ТТЭМ, доцент

« 01 » 09 2019 г.



В.Г.Суринов

Рассмотрено на НМК физико-математического факультета

Протокол № 1 от « 25 » 09 2019 г.

Председатель НМК



О.Ф.Васильева

1. Цели и задачи практики

Целями и задачами учебной практики являются:

1. Ознакомление с областью профессиональной деятельности студентов, содействие в закреплении и углублении теоретической подготовки студентов, приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере электроники и nano-электроники.
2. Обобщение и углубление знаний, полученных студентами при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин, формирование представлений о деятельности бакалавра в области «Промышленной электроники».
3. Анализ, систематизация и обобщение физических принципов работы электрических машин, электронных устройств, характеристик и параметров полупроводниковых приборов и интегральных микросхем (ИМС);
4. Формирование умений подбора справочных данных по выбору современной элементной базы при проектировании устройств и систем промышленной электроники.
5. Эффективно применять знания физических законов при проектировании, эксплуатации и анализе электронных схем, устройств, электрических машин любой сложности.
6. Выполнение технических расчётов при анализе и синтезе аналоговых и цифровых электронных схем.
7. В совершенстве владеть современным программным обеспечением при проектировании и анализе электронных схем любой сложности.
8. Сбор и обработка материалов, оформление документации для сдачи отчета по практике.
9. Формирование и развитие у студентов профессионально значимых качеств, устойчивого интереса к профессиональной деятельности.

2. Место практики в структуре ОПОП ВО

учебная практика относится к базовой части блока Б2.О. 01(У)

Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых студентами необходимо для прохождения учебной практики:

- Физика (Электричество и магнетизм);
- Математический анализ (Дифференцирование и интегрирование, векторная алгебра, комплексные числа, тригонометрические ряды, гиперболические функции, дифференциальные уравнения в частных производных, элементы операционного исчисления, интеграл Фурье, матрицы);
- Теоретические основы электротехники. (Анализ сложных цепей постоянного и переменного тока при помощи законов Кирхгофа. Метод контурных токов, налаживать, испытывать, и проверять работоспособность электрических машин и трансформаторов);
- Метрология стандартизация и технические измерения (Аналоговые и цифровые измерительные приборы).

3. Формы проведения учебной практики

Учебная практика реализована в форме получения первичных профессиональных знаний умений и навыков. Её основой является лабораторная и научно исследовательская работа, которая проводится со студентами индивидуально под руководством закреплённых научных руководителей (наставников).

4. Место проведения учебной практики

Местом проведения практики определены лаборатории кафедры твердотельной электроники и микроэлектроники:

1. Лаборатория физики полупроводниковых приборов № 208;
2. Лаборатория вакуумной технологии материалов и элементов эл. техники № 112;
3. Лаборатория химических методов получения тонких пленок № 112/3;
4. Межкафедральная лаборатория «Оптоэлектроники» № 25;
5. Лаборатория «Схемотехники» № 209;
6. Лаборатория технологии массивных полупроводниковых материалов №119;
7. Межкафедральная технологическая лаборатория № 205.
8. Лаборатория «Структурно-фазового анализа» (3 корп. Лаб. 112/2).
9. Лаборатория «Кинетики фотоэлектрических свойств полупроводников» (2 корп. 213).

Время проведения практики: с 4.02. 2020 по 13.06. 2020г. (IV семестр).

5. Компетенции студента, формируемые в результате прохождения практики:

В результате прохождения учебной практики обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код компетенции	Формулировка компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
ОПК - 2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных
ОПК - 3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности
ОПК-4	Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации
ПК-1	Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
ПК-2	Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
ПК-3	Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
ПК-5	Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники

6. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной, производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		всего	Практические	Самост. работа	
1	Ознакомление студентов - практикантов с техникой безопасности и правилами охраны труда на рабочих местах.	4	2	2	Перечень вопросов по технике безопасности
2	Экскурсии по научным лабораториям кафедры ТТЭМ.	6	4	2	Дневник по практике
3	Работа в лабораториях кафедры ТТЭМ	130	100	30	Подготовка и доклады индивидуальных проектов. Перечень вопросов.
4	Защита практики	4	2	2	Доклады индивидуальных проектов. Отчет.
Итого:		144	108	36	Зачет с оценкой

7. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при проведении практики

Для достижения планируемых результатов в процессе учебной практики используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе практики учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для

развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения наставника от предприятия и студента на еженедельных консультациях.

5. *Участие в научно-исследовательской работе целесообразно осуществлять:*

- а) путем изучения научно-исследовательских и научно-технологических методов, используемых в лабораториях кафедры ТТЭМ физико-математического факультета;
- б) в процессе консультаций с научными руководителями кафедры ТТЭМ;
- в) в лабораториях кафедры ТТЭМ и с помощью информации в сети Интернет.

8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы на практике

В период практики студенты самостоятельно выполняют следующие виды работ: изучают литературу по темам исследования.

Для проведения практики вузом разрабатываются:

- методические рекомендации по проведению работ,
- формы для заполнения отчетной документации по практике (план прохождения практики, отзыв руководителя, дневник практики и т.п.)

9. Аттестация по итогам практики

По итогам практики студент представляет руководителю отчетную документацию:

1. Отчетная ведомость по практике.
2. Отчет.

Формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Время проведения аттестации – 15.06.2020 г.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) основная литература:

1. А.В. Евстифеев. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny, и Mega фирмы ATMEL, 5-изд., стер. - М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2008. - 560с
2. А.В. Иванов – Смоленский. Электрические машины: Учебник для вузов. – М. Энергия, 1980. – 928с
3. Электротехника. Герасимов В.Г, Зайдель В.В, Коген-Далин Э.В, и др.; Под ред. В.Г. Герасимова. – М. Высш. шк., 1983. – 480 с.
4. Кацман М.М. Сборник задач по электрическим машинам. – М. Издательский центр «Академия», 2003. – 160с.
5. Кацман М.М. Электрические машины. – М. Высш. шк., 2000. – 463с.
6. Копылов И.П. Электрические машины. – М. Высш. шк., 2000. – 360 с.
7. Кацман М.М. Электрические машины приборных устройств и средств автоматизации. – М. Издательский центр «Академия», 2006. – 368с.
8. Электротехника и электроника: учебное пособие для вузов / В.В. Кононенко, В.И. Мишкович, В.В. Муханов, В.Ф. Планидин, П.М. Чеголин; под ред. В.В. Кононенко. – Изд. 4-е. Ростов н / Д: Феникс, 2008. – 778с.

б) дополнительная литература:

1. Богородицкий Н.П., Волокобинский, Ю.М., Воробьев А.А., Тареев Б. М. Теория диэлектриков. Изд-во «Энергия», 1965.

2. Богородицкий Н. П., Пасынков В. В. Материалы радио электронной техники. Изд-во «Высшая школа», 1969.
3. Новиков В. В. Теоретические основы микроэлектроники. Изд-во «Высшая школа», 1972.
4. Пасынков В.В., Чиркин Л. К., Шинков А. Д. Полупроводниковые приборы. Изд-во «Высшая школа», 1973.
5. М.А. Амелина., С.А. Амелин. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap версии 9,10. – Смоленск, Смоленский филиал НИУ МЭИ, 2012г. 617с.
6. Р.В. Антипенский., А.Г. Фадин. Схемотехническое проектирование и моделирование радиоэлектронных устройств. М.: «Техносфера», 2007г, 128с.
7. В.Д. Разевиг. Схемотехническое моделирование с помощью Micro-Cap – 7. М.: Горячая линия – Телеком, 2003г, 368с.
8. А.Н. Шестеркин. Система моделирования и исследования радиоэлектронных устройств. Multisim 10. –М.; Изд-во. ДМК Пресс, 2012г.
9. Лабораторные работы по основам промышленной электроники: учебное пособие /под ред. В.Г. Герасимова. - М.: Высшая школа, 1989. 175с.
10. Булычев А.Л. и др. Аналоговые интегральные схемы: Справочник / 2-е изд., перераб. и доп. -Мн: Беларусь, 1994 - 382с.
11. Марченко А.Л., Освальд С.В. Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде MULTISIM учебное пособие для вузов. –М.; Изд-во. ДМК Пресс, 2010г.
12. Л.А. Бессонов. Теоретические основы электротехники. Изд-во «Высшая школа», Москва 1996г.
13. Ф.Е. Евдокимов. Теоретические основы электротехники. Изд-во «Высшая школа», Москва 1975г.
14. Г.А. Кардашев. Виртуальная электроника. Компьютерное моделирование аналоговых устройств. М.: Горячая линия – Телеком, 2009г, 260с.
15. А.И. Кучумов. Электроника и схемотехника. М.: «Гелиос АРВ», 2004г, 336с.

в) программное обеспечение:

1. Multisim 11.0.
2. ORIGIN 8.1.
3. Micro Cap 9,
4. Proteus

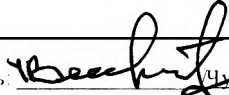
г) Интернет-ресурсы (например):

<http://www.chipinfo.ru/>
<http://radioam.nm.ru/>
<http://www.nauki-online.ru/elektronika/>
<http://www.easyelectronics.ru/>
<http://www.rlocman.ru/>

11. Материально-техническое обеспечение практики:

Оборудование лабораторий кафедры ТТЭМ, вакуумные посты, экспериментальные установки, измерительные приборы, отладочные стенды.

Рабочая программа «Учебной практики» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА» (уровень бакалавр) и учебного плана по профилю подготовки «Промышленная электроника»

Составитель:  Чижига В.И., ст. преподаватель кафедры ТТЭМ/

Зав. кафедрой (обслуживающей дисциплину)

 /Суринов В.Г., канд. физ.-мат. наук, доц/

Согласовано:

1. Зав. выпускающей кафедры  Суринов В.Г., канд. физ.-мат. наук, доц
2. Декан физ.-мат. ф-та  Коровай О.В., канд. физ.-мат. наук, доц