

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г.Шевченко»
Физико – математический
(наименование факультета, института, филиала)

ка федра «Твердотельной электроники и микроэлектроники»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Коровой О.В.

(подпись, расшифровка подписи)

1 » октября 2020г.

Программа практики

Производственная (распределочная)

(наименование практики полностью)

для направления 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

(цифр, наименование полностью)

профиль «Промышленная электроника»

(наименование полностью)

квалификация (степень) выпускника бакалавр

(специалист, бакалавр, магистр)

форма обучения очная

(очная, заочная)

семестр: 6 (III курс) группа ФМ 18ДР62МТ1 (313 гр)

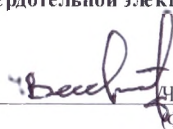
часы: 108

общая трудоемкость практики составляет: 3 зачетных единицы

Тирасполь 2020г

Лист согласования программы практики

Кафедра Твердотельной электроники и микроэлектроники

Составитель  Жукина 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 2010, № 1

Заведующий кафедрой ТТЭМ, доцент

« 01 » 09 2010



В.Г.Суринов

Рассмотрено на НМК физико-математического факультета

Протокол № 1 от « 25 » 09 2010

Председатель НМК



О.Ф.Васильева

1. Цели и задачи практики

Целями и задачами производственной практики являются:

1. Обобщение и углубление знаний, полученных студентами при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин, формирование представлений о деятельности бакалавра в области «Промышленной электроники».
2. Анализ, систематизация и обобщение физических принципов работы электрических машин, электронных устройств, характеристик и параметров полупроводниковых приборов и интегральных микросхем;
3. Формирование умений подбора справочных данных по выбору современной элементной базы при проектировании устройств и систем промышленной электроники.
4. Эффективно применять знания физических законов при проектировании, эксплуатации и анализе электронных схем, устройств, электрических машин любой сложности.
5. Выполнение технических расчётов при анализе и синтезе аналоговых и цифровых электронных схем.
6. В совершенстве владеть современным программным обеспечением при проектировании и анализе электронных схем любой сложности.
7. Сбор и обработка материалов, оформление документации для сдачи отчета по практике.

Данные цели и задачи соответствуют профессиональной деятельности определяемые ФГОС ВО ОПОП ВО по направлению: **11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»**

Виды профессиональной деятельности:

1. Научно-исследовательская;
2. Проектно – конструкторская;
3. Производственно-технологическая.

2. Место практики в структуре ОПОП ВО

производственная практика относится к базовой части блока Б2. О.02.

Производственная практика базируется на изучении следующих дисциплин с указанием разделов (тем):

- Физика (Электричество и магнетизм);
- Теоретические основы электротехники. (Анализ сложных цепей постоянного и переменного тока при помощи законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Электрические машины постоянного и переменного тока. Трансформаторы).
- Метрология, стандартизация и технические измерения. (Основы теории погрешности и обработка результатов измерений, методы и средства измерений).
- Схемотехника. (Основы аналоговой и цифровой схемотехники. Биполярные и полевые транзисторы. Схемы их включения.)
- Физика конденсированного состояния. (Электрофизические параметры полупроводниковых материалов).

Изучение данных дисциплин готовит студентов к освоению и пониманию физических процессов необходимых в практической деятельности.

Формы проведения производственной практики

Производственная практика реализована в форме получения профессиональных знаний умений и навыков. Её основой является лабораторная и научно исследовательская

работа, которая проводится со студентами индивидуально под руководством закрепленных научных руководителей.

3. Место проведения производственной практики

Местом проведения практики определены лаборатории кафедры твердотельной электроники и микроэлектроники:

1. Лаборатория физики полупроводниковых приборов. Лаборатория физики диэлектриков № 208;
2. Лаборатория вакуумной технологии материалов и элементов электронной 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 0.2.02. 2021 по 12.06. 2021г. (VI семестр).

5. Компетенции студента, формируемые в результате прохождения практики:

В результате прохождения производственной практики обучающийся должен обладать следующими **общекультурными** компетенциями:

Код компетенции	Формулировка компетенции
УК - 1	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;
ПК - 6	Способен организовывать метрологического обеспечение производства материалов и изделий электронной техники

6. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость производственной 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 производственной 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 преподавателя и студента на еженедельных консультациях.

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

- а) путем изучения научно-исследовательских и научно-технологических методов, используемых на кафедре твердотельной электроники и микроэлектроники;
- б) в процессе консультаций с научными руководителями;
- в) в лабораториях кафедры твердотельной электроники и микроэлектроники 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 – 15.06.2021 г.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) основная литература:

1. А.В. Белов. Разработка устройств на микроконтроллерах AVR. Изд-во «Наука и Техника», Санкт – Петербург.2013.
2. М. Хофманн. Микроконтроллеры для начинающих. Изд-во «Наука», Санкт – Петербург.2010.
3. В.В. Умрихин. Физические основы электроники. Учеб. Пособие. Изд-во «Альфа-М» М. 2012.
4. К.В. Шалимова. Физика полупроводников. Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Полупроводниковые и микроэлектронные приборы». Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Энергия», 1976.
5. П.Т.Орешкин. Физика полупроводников и диэлектриков. Учеб. пособие для специальности «Полупроводники и диэлектрики» вузов. М., «Высш. школа», 1977.
6. В.Л. Бонч – Бруевич, С.Г. Калашников. Физика полупроводников. Изд-во «Наука». М.1977.
7. Т. Мосс, Г. Баррел, Б. Эллис. Полупроводниковая оптоэлектроника. Изд-во «Мир». М. 1976.

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. Епифанов Г. И. Физические основы микроэлектроники. Изд-во «Сов. радио», 1971.
4. Желудев И. С. Физика кристаллических диэлектриков. Изд-во «Наука», 1968.
5. Займан Дж. Принципы теории твердого тела. Изд-во «Мир», 1966.
6. Квантовая электроника. Маленькая энциклопедия. Под ред. Ахманова С. А. и др. Изд-во «Сов. энциклопедия», 1969.
7. Новиков В. В. Теоретические основы микроэлектроники. Изд-во «Высшая школа», 1972.
8. Пасынков В.В., Чиркин Л. К., Шинков А. Д. Полупроводниковые приборы. Изд-во «Высшая школа», 1973.
9. М.А. Амелина., С.А. Амелин. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap версии 9,10. – Смоленск, Смоленский филиал НИУ МЭИ, 2012г. 617с.
10. Р.В. Антипенский., А.Г. Фадин. Схемотехническое проектирование и моделирование радиоэлектронных устройств. М.: «Техносфера», 2007г, 128с.
11. В.Д. Разевиг. Схемотехническое моделирование с помощью Micro-Cap – 7. М.: Горячая линия – Телеком, 2003г, 368с.
12. А.Н. Шестеркин. Система моделирования и исследования радиоэлектронных устройств. Multisim 10. –М.; Изд-во. ДМК Пресс, 2012г.
13. Лабораторные работы по основам промышленной электроники: учебное пособие /под ред. В.Г. Герасимова.- М.: Высшая школа, 1989. 175с.
14. Булычев А.Л. и др. Аналоговые интегральные схемы: Справочник / 2-е изд., перераб. и доп. -Мн: Беларусь, 1994 - 382с.
15. 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.
16. Л.А. Бессонов. Теоретические основы электротехники. Изд-во «Высшая школа», Москва 1996г.
17. Ф.Е. Евдокимов. Теоретические основы электротехники. Изд-во «Высшая школа», Москва 1975г.
18. Г.А. Кардашев. Виртуальная электроника. Компьютерное моделирование аналоговых устройств. М.: Горячая линия – Телеком, 2009г, 260с.
19. 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
5. Atmel Studio

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

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

Зав. кафедрой (обеспечивающей дисциплину)

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

Согласовано:

Декан физ.-мат. ф-та



Коровой О.В., канд. физ.-мат. наук, доц.