

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

кафедра «Твердотельной электроники и микроэлектроники»

ФТБ ЕРЖДАЮ
Факультета
Королай О.В.
(подпись, расшифровка подписи)
« 1 » октября 20 20



Программа практики

Ознакомительная (учебная)
(наименование практики полностью)

для направления: 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»
(шифр, наименование – полностью)

профиль: «Промышленная электроника»
(наименование – полностью)

квалификация (степень) выпускника: бакалавр
(специалист, бакалавр, магистр)

форма обучения: очная
(очная, заочная)

семестр: 3, 4 (II курс) группа ФМ 19ДР62МТ1 (213 гр)

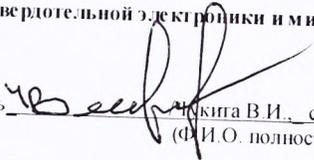
часы: 108

общая трудоемкость практики составляет: 2 недели

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 2020 № 1

Заведующий кафедрой ТТЭМ, доцент

« 01 » 09 2020



В.Г. Суринов

Рассмотрено на НМК физико-математического факультета

Протокол № 1 от « 25 » 09 2020

Председатель НМК



О.Ф. Васильева

1. Цели и задачи практики

Целями и задачами ознакомительной 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 наноэлектроники.
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.Б.03(У)

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

- Физика (Электричество и магнетизм);
- 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

Ознакомительная 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 закрепленных научных руководителей (наставников).

4. Место проведения учебной 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 01.09. 2020 по 0.8.01. 2021г. (III семестр), и с 02. 02. 2021 по 12.06.2021г.

5. Компетенции студента, формируемые в результате прохождения практики:

В результате прохождения ознакомительной практики обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Категория компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;	ИД-1 _{УК-1} Знает: методы критического анализа; основные принципы критического анализа. ИД-2 _{УК-1} Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать данные относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта. ИД-3 _{УК-1} Владеет: исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа; синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; методами для решения научных проблем и возникающих проблемных профессиональных ситуаций.
Разработка и реализация проектов	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;	ИД-1 _{УК-2} Знает: принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе ИД-2 _{УК-2} Умеет: обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; анализировать проектную документацию; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы ИД-3 _{УК-2} Владеет: методами реализации проекта в профессиональной области; организацией проведения профессионального обсуждения проекта, участием в ведении проектной

		документации; проектированием планграфика реализации проекта; определением требований к результатам реализации проекта, участием в научных дискуссиях и круглых столах.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;	ИД-1 _{УК-6} Знает: особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений; теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации; основные научные школы психологии и управления; деятельностный подход в исследовании личностного развития; технологию и методику самооценки ИД-2 _{УК-6} Умеет: определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач. ИД-3 _{УК-6} Владеет: навыками определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; принятием решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности.
Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Научное мышление	ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИД-1 _{ПК-3} . Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов. ИД-2 _{ПК-3} . Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов. ИД-3 _{ПК-3} . Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем.
Исследовательская деятельность	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ИД-1 _{ОПК-2} . Знает методы синтеза и исследования моделей ИД-2 _{ОПК-2} . Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования ИД-3 _{ОПК-2} . Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов

<p>Владение информационными технологиями</p>	<p>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</p>	<p>ИД-1_{ОПК-3} Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности ИД-2_{ОПК-3} Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности ИД-3_{ОПК-3} Владеет методами математического моделирования радиотехнических устройств и систем, технологических процессов с использованием современных информационных технологий</p>
<p>Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения</p>		
	<p>ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.</p>	<p>ИД-1_{ПК-1} Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков. ИД-2_{ПК-1} Владеет навыками компьютерного моделирования.</p>
	<p>ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</p>	<p>ИД-1_{ПК-2} Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков. ИД-2_{ПК-2} Умеет проводить исследования характеристик электронных приборов.</p>

	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	ИД-1 _{ПК-3} Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов. ИД-2 _{ПК-3} Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов. ИД-3 _{ПК-3} Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем.
	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	ИД-1 _{ПК-5} Знает принципы учета видов и объемов производственных работ. ИД-2 _{ПК-5} Умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования. ИД-3 _{ПК-5} Владеет навыками настройки высокотехнологичного оборудования в соответствии с правилами настройки и эксплуатации.

6. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость ознакомительной практики составляет 2 недели, 108 часов.

Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Третий семестр

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной, производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в ч.)			Формы текущего контроля
		Лаб. и практ. работы	Теор. подготовка	Самост. работа	
1	Ознакомление студентов - практикантов с техникой безопасности и правилами охраны труда на рабочих местах.		<u>1 час.</u>	<u>1 час</u>	
2	Экскурсии по лабораториям кафедры ТТЭМ физико-математического факультета.	<u>1 часа.</u>		<u>2 часа</u>	
3	Работа в лабораториях кафедры ТТЭМ физико-математического факультета.	<u>43 часов.</u>		<u>15 часов</u>	
4	Лекции и семинары.		<u>8 часов</u>		
5	Защита практики	<u>1 час.</u>			Зачет с оценкой
	Итого:	45 часа	<u>9 часов</u>	<u>18 часов</u>	
	Всего:	<u>54 часа</u>			

четвертый семестр

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной, производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в ч.)			Формы текущего контроля
		Лаб. и практ. работы	Теор. подготовка	Самост. работа	
1	Ознакомление студентов - практикантов с техникой безопасности и правилами охраны труда на рабочих местах.		<u>1 час.</u>	<u>1 час</u>	
2	Экскурсии по лабораториям кафедры ТТЭМ физико-математического факультета.	<u>1 часа.</u>		<u>2 часа</u>	
3	Работа в лабораториях кафедры ТТЭМ физико-математического факультета.	<u>43 часов.</u>		<u>15 часов</u>	
4	Лекции и семинары.		<u>8 часов</u>		
5	Защита практики	<u>1 час.</u>			Зачет с оценкой
	Итого:	45 часа	<u>9 часов</u>	<u>18 часов</u>	
	Всего:	<u>54 часа</u>			

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 – 11.06.2021 г.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

10.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Количество экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1.	Разработка устройств на микроконтроллерах AVR.	А.В. Белов.	2013	1	+	http://www.toehelp.com.ua , http://booktech.ru/books/elektrotehnika , кафедра
2.	Микроконтроллеры для начинающих.	М. Хофманн.	2010	1	+	http://www.toehelp.com.ua , http://booktech.ru/books/elektrotehnika , кафедра
3.	Схемотехническое проектирование и моделирование радиоэлектронных устройств.	Р.В. Антипенский, А.Г. Фадин.	2007	1	+	http://www.toehelp.com.ua , http://booktech.ru/books/elektrotehnika , кафедра
Дополнительная литература						

1.	Виртуальная электроника. Компьютерное моделирование аналоговых устройств.	Г.А. Кардашев.	2009	1	+	http://www.toehelp.com.ua , http://booktech.ru/books/elektrotehnika , кафедра
2.	Система моделирования и исследования радиоэлектронных устройств. Multisim 10.	А.Н. Шестеркин.	2012	1	+	http://www.toehelp.com.ua , http://booktech.ru/books/elektrotehnika , кафедра
Итого по дисциплине:		80 % печатных изданий;		100 % электронных		

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.

