

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»
Физико-математический факультет
кафедра «Твердотельной электроники и микроэлектроники»

УТВЕРЖДАЮ
Декан физико-математического
факультета

(подпись) ФАКУЛЬТЕТ (Ф.И.О.)
«10 сентября 2022 г.»



ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Проектно-технологическая (производственная)
(наименование практики полностью)

на 2022 / 2023 учебный год

Направление подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»
(шифр, наименование – полностью)

Профиль подготовки «Промышленная электроника»
(наименование – полностью)

Квалификация выпускника
«бакалавр»

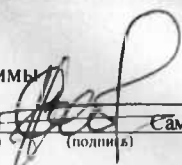
Форма обучения
очная

Год набора 2020

Тирасполь 2022г.

Программа проектно-технологической практики разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» и основной профессиональной образовательной программы по профилю подготовки «Промышленная электроника»

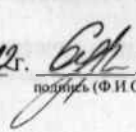
Составители рабочей программы

ст. преподаватель кафедры ТТЭМ  Самотсёв А.Н.
(должность, ученое звание, степень) (подпись) (Ф.И.О.)

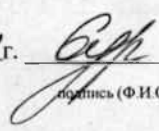
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры твердотельной электроники и микроэлектроники

«01» 09 2022г. протокол № 1
номер протокола

Зав. Кафедры ТТЭМ

«01» 09 2022г.  В.Г. Свиринов
дата подпись (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой

«01» 09 2022г.  В.Г. Свиринов
дата подпись (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи практики

Целями и задачами проектно-технологической 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.

2. Место практики в структуре ОПОП ВО

Проектно-технологическая практика относится к базовой части блока Б2.О.02.(П). На прохождение практики выделено один семестр, 4 зачетных единицы. Практика реализуется на предприятии НП ЗАО «Электромаш».

проектно-технологическая 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.

3. Формы проведения практики

Проектно-технологическая 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 закреплённых научных руководителей (наставников).

4. Место проведения проектно-технологической практики

Местом проведения практики определено предприятие ИП ЗАО «Электромаш». - конструкторский отдел, - испытательный участок электроизоляционных материалов, - отдел разработки и запуска станков с ЧПУ.

Время проведения практики: с 02.02. 2023 по 13.06. 2023г. (VI семестр).

5. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики и индикаторы их достижения

В результате прохождения проектно-технологической практики обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Категория компетенции	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 план графика реализации проекта; определением требований к результатам реализации проекта, участием в научных дискуссиях и круглых столах.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	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
Владение информационными технологиями	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	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
Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		

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.	ИД-1 _{ПК-1} Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков. ИД-2 _{ПК-1} Владеет навыками 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	ИД-1 _{ПК-2} Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков. ИД-2 _{ПК-2} Умеет проводить исследования характеристик электронных приборов.
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 проектно-технологической практики составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

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

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся (по семестрам)		Трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
		Практ. работы	Самост. работа	Контакт. раб.	Сам. Раб.	
1	Ознакомление студентов - практикантов с техникой безопасности и правилами охраны труда на рабочих местах.	Инструктаж по технике безопасности и охране труда	Изучение правил техники безопасности и охраны труда.	2	2	Перечень вопросов по технике безопасности
2	Экскурсии по предприятию НП ЗАО «Электромаш».	Знакомство с лабораторными установками и измерительными приборами.	Изучение инструкций обращения с приборами.	2	2	Дневник по практике
3	Работа в подразделениях предприятия НП ЗАО «Электромаш».	Обзор литературных данных по теме практической работы. Выводы и постановка задачи. Разработка, исследование моделей электронных устройств.	Оформление результатов экспериментального исследования поставленной практической задачи.	102	30	Подготовка индивидуальных проектов. Перечень вопросов на практических занятиях.
4	Защита практики	Подготовка отчета.	Подготовка доклада к зачету.	2	2	Доклады индивидуальных проектов. Перечень вопросов.
Итого за семестр		144 часа		108 ч	36 ч.	Зачет с оценкой

6.2. Содержание практики

№ п/п	Номер раздела дисц.	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
Ознакомление студентов - практикантов с техникой безопасности и правилами охраны труда на рабочих местах.				

1	1	2	Изучение техники безопасности и правил охраны труда.	Инструкция по ТБ.
Итого по разд. ч.		2		
Экскурсии по предприятию НП ЗАО «Электромаш».				
2	2	2	Знакомство с производственными цехами.	Производственные участки
Итого по разд. ч.		2		
Работа в подразделениях предприятия НП ЗАО «Электромаш».				
3	3	10	Изучение станка контроля работы подшипников качения СП 180М	Паспорт. Техн. Док
4		10	Изучение принципа работы измерительно управляющего модуля «ЯШМА».	Паспорт. Техн. Док
5		10	Изучение принципа работы испытательной станции определения характеристик двигателя	Паспорт. Техн. Док
6		12	Изучение принципа работы асинхронного двигателя и энкодера	Паспорт. Техн. Док
7		10	Изучение программы контрольных испытаний электрических машин.	Паспорт. Техн. Док
8		10	Изучение принципа работы ультразвукового и инфракрасного датчика.	Паспорт. Техн. Док
9		10	Изучение физических принципов работы датчиков температуры, вибрации	Паспорт. Техн. Док
10		10	Испытание асинхронного двигателя при повышенной скорости вращения.	Паспорт. Техн. Док
11		10	Определение характеристик холостого хода, короткого замыкания и установившегося режима синхронных машин.	Паспорт. Техн. Док
12		10	Разработка устройства автоматизированного слива воды.	Паспорт. Техн. Док
Итого по разд. ч.		102		
Защита практики				
6	4	2	Подготовка отчетов и индивидуальных докладов.	Метод. пособие
Итого по разд. ч.		2		
Итого:		108		

Самостоятельная работа обучающегося:

Раздел дисц.	№ п/п	Тема и вид СРС	Труд. (в часах)
Раздел 1	1	Изучение техники безопасности и правил охраны труда (<i>СИТ</i>).	2
Итого по разд. ч.			2
Раздел 2	2	Знакомство с историей завода. (<i>СИТ</i>)	2
Итого по разд. ч.			2
Раздел 3	3	Изучение принципа работы испытательной станции определения характеристик двигателя (<i>ИДЛ</i>).	4
	4	Изучение принципа работы асинхронного двигателя и энкодера (<i>ИДЛ</i>).	4
	5	Изучение принципа работы ультразвукового и инфракрасного	4

		датчика (<i>СИТ</i>).	
	6	Изучение физических принципов работы датчиков температуры, вибрации (<i>СИТ</i>).	4
	7	Испытание асинхронного двигателя при повышенной скорости вращения (<i>СИТ</i>).	4
	8	Определение характеристик холостого хода, короткого замыкания и установившегося режима синхронных машин (<i>ДЗ</i>).	4
	9	Изучение архитектуры микроконтроллера ATMEGA (<i>ДЗ</i>).	6
Итого по разд. ч.			30
Раздел 4	10	Подготовка отчета по практике (<i>ДЗ</i>).	2
Итого по разд. ч.			2
Итого			36

Примечание: *СИТ* – самостоятельное изучение темы, *ИДЛ* – изучение дополнительной литературы, *ДЗ* – домашнее задание.

Примерная тематика практических работ (проектов):

1. Генератор прямоугольных импульсов.
2. генератор синусоидальных импульсов.
3. Устройство измерения температуры.
4. Устройство измерения электрических величин.
5. Устройство измерения физических величин.
6. Устройство стабилизации параметров на основе ШИМ.
7. Устройство управления шаговым двигателем.

7. Формы отчетности по практике

По итогам практики студент представляет руководителю отчетную документацию:

1. Индивидуальный план работы;
2. Отчетная ведомость по практике (дневник);
3. Отчет студента по практике (проделанная работа);
4. Характеристика на практиканта;
5. Список проанализированной литературы.

8. Аттестация по итогам практики

Аттестация обучающихся по программе бакалавра проводится в форме зачета с оценкой, посредством выставления оценок по 4-балльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Оценка определяется по результатам проверки руководителем отчетов о практике, их защиты и прилагаемых документов. Оценка по практике выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и специально отведенные разделы зачетных книжек обучающихся по программе бакалавриата руководителем практики. Оценка по практике приравнивается к экзаменационным оценкам по теоретическому обучению. Защита отчета по ознакомительной практике проходит в интерактивной форме в присутствии всех студентов. Она состоит из:

- краткого выступления студента, показа презентации (10 минут);
- ответов на вопросы комиссии и студентов (10 минут).

При оценке работы студента принимается во внимание характеристика, данная ему руководителем практики. Оценка проставляется в ведомость, зачетную книжку студента. Аттестация студентов по итогам практики проходит в виде конференции. На которой студент докладывает свой индивидуальный проект. Доклад обсуждается участниками конференции, и задаются вопросы.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

9.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Разработка устройств на микроконтроллерах AVR.	А.В. Белов.	2013	1	+	https://e.lanbook.com/book/8992 , кафедра
2.	Микроконтроллеры для начинающих.	М. Хофманн.	2010	1	+	biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275824 , кафедра
3.	Физические основы электроники.	В.В. Умрихин.	2012	1	+	http://anubis.bsu.by/publications/elresources/RadiophysicsElectronics/pilipenko.pdf , кафедра
Дополнительная литература						
1.	Схемотехническое моделирование с помощью Micro-Cap – 7.	В.Д. Разевиг	2003	1	+	http://www.ustu.ru , кафедра
2.	Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap, версии 9, 10.	М.А. Амелина, С.А. Амелин,	2013	1	+	http://booktech.ru/books/elektrotehnika , кафедра
Итого по дисциплине: 90% печатных изданий; 100 % электронных						

10. Материально-техническое обеспечение практики:

I. Оборудование предприятия НП ЗАО «Электромаш», производственные станки, экспериментальные установки, измерительные приборы, отладочные стенды, плакаты, наглядные пособия.

II. программное обеспечение:

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

9.3 Интернет-ресурсы:

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