

ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО
БЕНДЕРСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ФИЛИАЛ

Кафедра «Промышленность и информационные технологии»

УТВЕРЖДАЮ
директор БФ ПТУ
им. Т.Г. Шевченко
С.С. Иванова
«26» 09 2023 г.



ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Профессия будущего – мехатроника и мобильная робототехника»

наименование программы

для слушателей:

Бендерской политехнической заочной школы

КЛАСС:

8-9

Среднего профессионального образования

Форма обучения:

Очная-заочная

Бендеры, 2023 г.


Рабочая программа *Бендерской политехнической заочной школы* /сост. Марунич Н.А.- Бендеры: ГОУ ПГУ БПФ, 2023 г. 9 с.

Рабочая программа Бендерской политехнической заочной школы, «Профессия будущего – мехатроника и мобильная робототехника» отделения, составлена в соответствии с Типовым положением о юношеских заочных школах, утвержденным приказом ректора ПГУ им. Т.Г. Шевченко от 08.04.2022 №422-ОД

СОСТАВИТЕЛИ

должность: доцент Н.А. Марунич 

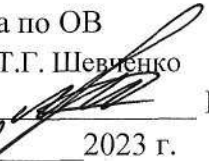
УТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры «ПиИТ»
Протокол № 2 от «15» 09 2023 г.
Зав. кафедрой 
должность доцент Марунич Н.А.
«15» 09 2023 г

РАССМОТРЕНО:

на заседании УМК БПФ
Протокол № 1 от «21» 09 2023 г.,
Председатель УМК 

СОГЛАСОВАНО

Зам директора по ОБ
БПФ ПГУ им. Т.Г. Шевченко
 Е. Ю. Ляхов
«21» 09 2023 г.

1. Цели и задачи обучения в БПЗШ

Цель программы:

- приобретение учащимися базового набора знаний, умений и навыков по мехатронике. Особое внимание уделяется изучению основных принципов моделирования и построения электронных схем, программирования микроконтроллеров и роботов, принципов функционирования пневматических, гидравлических, механических и электронных узлов и механизмов.

Отличительной особенностью программы является построение сопутствующих межпредметных связей со школьными предметами. То есть некоторые темы занятий могут перекликаться с темами школьных уроков, что в конечном итоге приведет ребенка к более лучшему усвоению данных тем.

Программа подразумевает участие ребенка в научной и исследовательских деятельности, что положительно сказывается на развитии ораторских качеств, навыков выступления перед аудиторией и умений правильно находить ответы на поставленные вопросы. А модульность программы позволяет начать обучение с любого модуля, тем самым давая право выбора учащемуся на какое направление рабочей программы ему стоит уделить больше внимания (конструирование, программирование или проектная деятельность).

Задачи программы:

- знакомство с методами измерения физических величин и параметров;
- знакомство с базовыми понятиями функционирования пневматических, гидравлических, механических и электронных узлов и механизмов;
- профессиональное самоопределение учащихся;
- развитие алгоритмического мышления;
- решение задач программирования и моделирования.

2. Формы проведения занятий в БПЗШ

Формы проведения – комбинированная

3. Распределение трудоемкости в часах по видам учебной работы:

3.1 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины:

№ п/п	Наименование разделов	Лекции (к-во часов)	Практические занятия (к-во часов)	Проверка работ* (к-во работ)	Всего часов
1	2	3	4	5	6
Технология I семестр					
1	Слесарно-сборочные работы	18	10	1	28
	Итого за семестр: 28	18	10	1	28
Техническое черчение II семестр					
1	Ведение в курс черчения.	12	8	1	20
2	Применение геометрических построений	12	8	1	20
	Итого за семестр: 40	24	16	2	40
Робототехника III семестр					
1	Робототехника. Управление роботизированными устройствами	6	8	1	14
2	Робототехника. Системы и механизмы	6	8	1	14

	исполнения управляющих команд				
	Итого за семестр: 28 часов	12	16	2	28
Проектирование IV семестр					
1	Проектирование. Моделирование процессов взаимодействия подсистем роботизированных устройств	6	10	1	16
2	Проектирование. Макетирование роботизированных устройств.	8	16	1	24
	Итого за семестр: 40 часов	14	26	2	40

*самостоятельные работы, контрольные работы, творческие работы, тесты, эссе, рефераты и др.

Тематический план по видам учебной деятельности студентов

Лекции:

п/п	Название темы	Количество часов
Технология I семестр		
Раздел 1. Слесарно-сборочные работы		
1	Организация труда слесаря. Безопасность труда слесаря. Средства измерения и контроля.	2
2	Плоскостная разметка. Виды измерительного инструмента, правила работы с измерительным инструментом.	2
3	Гибка металла	2
4	Правка и рихтовка металла (холодным образом)	2
5	Резка и рубка металла	2
6	Виды резьбы, назначение. Инструменты и приспособления.	4
7	Клепка, шипы и виды заклёпочных швов.	4
	Итого:	18
Техническое черчение II семестр		
Раздел 1. Ведение в курс черчения		12
1	Расположение видов на чертеже	4
2	Линии, масштабы и формат чертежей	4
3	Основная надпись. Порядок чтения чертежей	4
Раздел 2. Применение геометрических построений		12
4	Выполнение геометрических построений	4
5	Деление углов и отрезков на равные части	4
6	Деления окружности на равные части	4
	Итого:	24
Робототехника III семестр		
1	Понятия: траектория, движение. Практика: Конструирование робота с двумя моторами и создание для него алгоритма движения по различным траекториям (квадрат, трапеция, треугольник, прямоугольник).	2
2	Понятия: Кегель-ринг, яркость отраженного света. Практика: Конструирование робота для состязаний «Кегель-ринг» и «Кегель-ринг квадро». Приобретение навыков создания программ для состязаний. Учебно-тематическое соревнование на время.	2
3	Понятия: Сумо-роботов, бои без правил, расстояние до объектов. Практика: Конструирование робота для состязаний «Сумо» и «Интеллектуальное сумо» и «Бои без правил». Приобретение навыков создания программ для состязаний. Учебно-тематическое соревнование.	2
4	Понятия: Релейный регулятор, пропорциональный регулятор. Практика: Конструирование робота для движения по черной непрерывистой линии. Приобретение навыков создания программ для состязаний. Учебно-тематическое соревнование «Шорт-трек».	2

5	Понятия: Датчик поворота мотора, датчик касания. Практика: Конструирование робота для состязаний «Чертежник». Приобретение навыков создания программ для состязания. Освоение способов построения поворотных механизмов с использованием «среднего» мотора. Учебно-тематическое соревнование «Чертежник».	2
6	Понятия: Пульт ДУ, дистанционное управление. Практика: формирование навыков дистанционного управления роботом. Приобретение умений по созданию оптимальных программ для извилистой траектории движения робота.	2
Итого:		12
Проектирование IV семестр		
1	Выбор и утверждение темы творческого проекта.	2
2	План работы. Работа над проектом.	6
3	Устранение недочетов, ошибок. Внесение исправлений.	4
4	Демонстрация и представление творческих проектов.	2
Итого:		14

Практические занятия:

п/п	Название темы	Количество часов
Технология I семестр		
Раздел 1. Слесарно-сборочные работы		
1	Составление эскиза детали, измерение действительных размеров	2
2	Разметка плоскостная	2
3	Резка и рубка металла	2
4	Неразъемные соединения. Клепка или сварка деталей	2
5	Разъемные соединения. Разборка и сборка магнитных пускателей	2
Итого:		10
Техническое черчение II семестр		
Раздел 1. Ведение в курс черчения		8
1	Расположение видов на чертеже	2
2	Линии и масштабы, и формат чертежей	2
3	Основная надпись. Порядок чтения чертежей	4
Раздел 2. Применение геометрических построений		8
4	Деление углов и отрезков на равные части	2
5	Деления окружности на равные части	2
6	Выполнение геометрических построений	4
Итого:		16
Робототехника III семестр		
1	Алгоритм работы с оборудованием лаборатории по схемам. Работа в команде. Практическая работа по выполнению заданий. Работа на стенде на основе промышленных компонентов FESTO. Развитие внимания и памяти. Фрагменты видеофильмов по теме программы. Знакомство с приемами научной организации интеллектуальной деятельности.	4
2	Механические системы. Работа на пневматическом комплексе позиционирования изделий STC-ES-1. Выполнение заданий на лабораторном стенде на основе промышленных компонентов FESTO. Работа с измерительной аппаратурой. Отработка умений правильно снимать данные с измерительной аппаратуры. Механические и передаточные элементы РС, МС. Презентации по теме программы.	6
3	Знакомство с принципом действия пневматических приводов. Знакомство с конструкциями пневматической аппаратуры. Демонстрация работы пневматической распределительной аппаратуры на стенде. Выполнение лабораторной работы на основе промышленных компонентов FESTO по предложенной технологической карте. Фрагменты видеофильмов по теме	2

	программы.	
4	Знакомство с принципом действия гидравлической распределительной аппаратуры. Демонстрация их работы на стенде. Выполнение лабораторной работы на основе промышленных компонентов FESTO и конструктора TETRIX™ по предложенной технологической карте. Фрагменты видеофильмов по теме. Экскурсия.	2
5	Знакомство с образцами электродвигателей и демонстрация принципов действия асинхронных, синхронных, шаговых и вентильных электродвигателей. Выполнение лабораторной работы на основе промышленных компонентов FESTO и конструктора TETRIX™ по предложенной технологической карте.	2
	Итого:	16
Проектирование IV семестр		
1	Тест в формате дополненной реальности «Этапы инженерного проекта». Видеофильм «Инженер-мехатроник, навыки, компетенции», игровое командное сплочение инженерной группы, SWOT-анализ инженерной группы, практическая работа «Формирования материально-методической базы проекта». Практическая работа «КП для целевого инженерного проекта». D-анализ рисков проекта на основе практической работы.	4
2	Станочная практика 3дпечать (идея – эскиз – модель – прототип - изделие). Станочная практика лазерная резка ЧПУ (идея – эскиз – модель – прототип - изделие). Практическая работа «Анализ рисков типового изделия» (используются изготовленные в блоке 5 изделия). Игросоревнование «Risk-Leader».	6
3	«Разработка технической документации стандартного продакшн- изделия. Семинар - встреча с инженерами производственных комплексов «Практические методы проектирования». «Разработка твердотельной типовой модели. Анализ статических нагрузок». Изготовление нестандартных компонентов». «Сборка прототипа». Практический этап «Апробация прототипа». «Эффективная презентация как метод взаимодействия с заказчиком». Отладка опытного образца и устранение ошибок	6
	Итого:	26

Проверка самостоятельных/ контрольных/ творческих работ:

п/п	Название темы	Количество часов
Технология I семестр		
1	Слесарно-сборочные работы	14
Техническое черчение II семестр		
2	Ведение в курс черчения	10
3	Применение геометрических построений	10
	Итого:	20
Робототехника III семестр		
1	Проверка результатов выполнения самостоятельных, контрольных и индивидуальных заданий по моделированию процессов, узлов и механизмов в различных средах и на различных платформах	10
2	Проверка результатов выполнения самостоятельных, контрольных и индивидуальных заданий разработки алгоритмов функционирования пневматических, гидравлических, механических и электронных узлов и механизмов	10
	Итого:	20
Проектирование IV семестр		
1	Проверка результатов выполнения самостоятельных, контрольных	10

	и индивидуальных заданий по моделированию пневматических, гидравлических, механических и электронных узлов и механизмов в соответствии с выбранным проектом	
2	Проверка результатов выполнения самостоятельных, контрольных и индивидуальных заданий по разработке управляющих программ в соответствии с выбранным проектом	10
	Итого:	20
	Итого :	68

4. Контрольно-измерительные материалы

4.1. Текущий контроль

Текущий контроль знаний проводится на теоретическом занятии в форме контрольной работы.

За период обучения по программе «Специальность программист» обучающиеся выполняют 7 контрольных работ по следующим направлениям:

Контрольная работа № 1 (Раздел 1 «Слесарно-сборочные работы»).

Контрольная работа № 2 (Раздел 2 «Ведение в курс черчения»)

Контрольная работа № 3 (Раздел 3 «Применение геометрических построений»)

Контрольная работа № 4 («Робототехника. Статические и динамические нагрузки»)

Контрольная работа № 5 («Робототехника. Разработка схем пневматических, гидравлических, механических и электронных узлов »)

Контрольная работа № 6 («Проектирование. Статическое и динамическое моделирование узлов»)

Контрольная работа № 7 («Проектирование. Разработка модулей управляющих программ. G - код»)

Контрольная работа состоит из 2 –х теоретических вопросов, на которые необходимо письменно ответить и одного практического задания, которое необходимо выполнить на ПК или технологическом стенде. Контрольная работа оценивается по пятибалльной шкале. Оценки за контрольную работу выставляются с учетом объема и правильности выполненного задания.

Критерии оценки

Оценка **«Отлично»** выставляется при условии, что обучающийся полностью выполнил теоретические и практические задания контрольной и проявил отличные знания учебного материала. При этом работа оформлена в соответствии с требованиями, к ней можно предъявить минимум замечаний.

Оценка **«Хорошо»** ставится тогда, когда обучающийся выполнил все задания, показал хорошие знания по пройденному материалу, но не сумел обосновать предложенные решения задач, когда есть недочеты в оформлении контрольной работы и общие небольшие замечания, не влияющие на ее качество.

Оценку **«удовлетворительно»** контрольная работа имеет существенные неточности и недочеты, обучающийся неверно применяет полученные знания и навыки, в оформлении работы есть нарушения, не аргументированные ответы, неактуальные или ненадежные источники информации.

Оценку **«Неудовлетворительно»** обучающийся получает в том случае, когда он не полностью выполнил задание, проявил недостаточный уровень знаний и навыков, не смог объяснить полученные результаты.

4.2. Промежуточный контроль

Промежуточный контроль производится путём выполнения итоговой практической работы по разделу. Время на выполнение практической работы – 4 часа.

I семестр - Изготовление задвижки

Контроль качества выполнения металлической задвижки проверяется согласно требований технологической карты.

1. Правильность разметки.
2. Радиус закруглений.
3. Смещение изгибов.
4. Выдержка размеров для изготовления головки заклепки.
5. Качество опилования.
6. Качество сборки

II семестр - Выполнение геометрических построений (выполнение рамки и основной надписи учебного чертежа)

При оценивании графической работы учитывается:

1. Полнота представления на чертеже формы и размеров вычерчиваемого изделия;
2. Соответствие элементов чертежа или эскиза требованиям стандартов ЕСКД и ЕСТД (толщина и правильность нанесения линий, отступов, размерных элементов, шрифтов и т. п.);
3. Гармоничное расположение видов и изображений на чертеже и эскизе (правильность выбора масштаба, соблюдение отступов между видами и рамкой чертежа и т. п.);
4. Аккуратность выполнения работы (отсутствие существенных помарок и повреждений ватмана).

III семестр – Разработка схем пневматических, гидравлических, механических и электронных узлов и механизмов.

Критерии оценки практического занятия:

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся активно работает в течение всего практического занятия, успешно справляется с поставленной задачей, дает полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом практического занятия и спецификой задания, проявляет умение самостоятельно и аргументировано излагать материал.

Оценка «хорошо» выставляется при условии соблюдения следующих требований: студент активно работает в течение практического занятия, вопросы освещены полностью, изложения материала логическое, обоснованное связями и логическими закономерностями, со ссылками на соответствующие свойства и события, освещение вопросов завершено выводами, студент обнаружил умение анализировать причинно-следственные связи, а также выполнять учебные задания. Но в проектах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, недостаточно четко сделаны обобщение и выводы, которые не отражаются на функционировании вновь созданного программного продукта.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, когда студент в целом выполнил разработку проекта, обнаруживает знание теоретического материала и практических навыков, пытается использовать свойства и события, делать выводы и решать задачи. Но на занятии ведет себя пассивно, отвечает только по вызову преподавателя, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала и, не может обобщить и сделать четкие логические выводы

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, когда студент не смог разработать программный продукт, обнаружил несостоятельность осветить вопросы или вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания

основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать теоретические и практические задачи.

4.3. Итоговый контроль.

Итоговой практической работой в IV семестре является разработка проекта программного продукта (по варианту), время, отведенное на итоговую работу – 6 часов. Необходимо обеспечить функционирование ПП согласно ТЗ.

Критерии оценок следующие:

Наименование отклонения	Варианты дальнейших действий
«Зависание» или приостановление выполнения какой либо функции (команды)	После повторного запуска приложения функция восстанавливается (не более 3-х)
Ошибки выполнения какой либо функции (команды) (не более 3-х)	На устранение одной ошибки преобразования – не более 2 мин.
Соответствие алгоритму функционирования устройства	Не более 3-х отклонений

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы БПЗШ

Основная литература:

1. Феофанов А.Н., Гришина Г.Н. Разработка моделирование и оптимизация мехатронных систем / Учебник. Москва. – Издательский центр «Академия», 2018. – 192 с.
2. Феофанов А.Н., Гришина Г.Н. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем / Учебник. Москва. – Издательский центр «Академия», 2018. – 304 с.
3. Феофанов А.Н., Схиртладзе А.Г. Организация и выполнение работ по эксплуатации промышленного оборудования / Учебник. Москва. – Издательский центр «Академия», 2019. – 446 с.

Электронные издания(электронные ресурсы)

1. Готлиб Б.М. Проектирование мехатронных систем [Электронный ресурс]. – Екатеринбург: УрГУПС., – Режим доступа: http://gendocs.ru/docs/6/5481/conv_1/file1.pdf

Дополнительные источники

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб.пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2019. — 264 с.
2. Колдаев В.Д. Основы алгоритмизации и программирования. – М.: ИД«ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2006г.
3. Павловская Т.А. "С/С++. Программирование на языке высокого уровня", – С-Петербург: Питер, 2004г
4. Павловская Т.А., Щупак Ю.А. "С/С++. Структурное программирование. Практикум", С-Петербург, Питер, 2008г.
5. Голицына, О.Л., Основы алгоритмизации и программирования: Учебное пособие / О.Л. Голицына, И.И. Попов – М.: Форум: Инфра-М, 2011.
6. Канцедал, С.А. Алгоритмизация и программирование: Учебное пособие / С.А. Канцедал. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.
7. Микрюков, В.Ю. Алгоритмизация и программирование: Учебное пособие / В.Ю. Микрюков. - Рн/Д: Феникс, 2015. - 304 с.