

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»  
физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
П.Ю. Павлов  
28 2025



**ПАСПОРТ  
УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ  
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ  
И УСТРОЙСТВ КОНТРАКТНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ»**

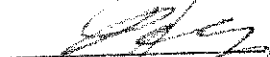
кафедры информационных систем и технологий  
на 2025 / 2026 учебного года

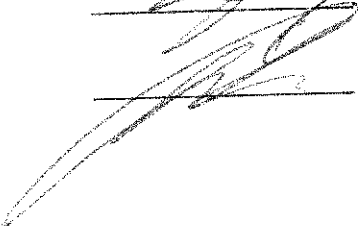
Декан факультета


Заведующий кафедрой

Начальник отдела охраны труда

 Г.А. Гачко.

 Ю.Р. Бейтюк

 Н.И. Сергейчик



## 1. Общие сведения о лаборатории:

- 1.1. Тип лаборатории: лаборатория по дисциплинам профессионального компонента
- 1.2. Учебный корпус 9
- 1.3. Адрес Поповича, 50;
- 1.4. Номер аудитории 306;
- 1.5. Количество посадочных мест для обучающихся: 15;
- 1.6. Общая площадь в кв. м. 58,35;
- 1.7. Наличие вредных для здоровья человека факторов: нет;
- 1.8. Ответственный за разработку паспорта учебной лаборатории зав. лаб. Шершун Е.А. 556779;
- 1.9. Лаборанты учебной лаборатории Бартасевич А.И. 556779  
(Ф.И.О., телефон)

## 2. Перечень учебных дисциплин

№ п/п	Наименование учебной дисциплины по учебному плану	Код и наименование специальности	Курс, семестр, форма получения образования	Количество часов практических/ лабораторных занятий по учебному плану		Количество часов практических/ лабораторных занятий, требующих использования учебной лаборатории		Кол-во групп/ подгрупп	Количество часов практических/ лабораторных занятий всего за учебный год	
				практ.	лаб.	практ.	лаб.		практ.	лаб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Интеллектуальные информационные системы	6-05-0716-03	3,5,д/о	14	16	14	16	1/2	14	32
2.	Интерактивные графические интерфейсы в СУ	1-38 02 01	4,7,д/о		28		28	1/2		56
3.	Программирование встроенных систем	1-31 04 08	4,7,д/о		40		40	1/2		80
4.	Программирование мобильных систем	1-31 04 08	4,7,д/о		40		40	1/2		80
5.	Программирование устройств и систем контр.эл.	1-38 02 01	4,8,д/о		36		36	1/2		72
6.	Программные средства автоматизир. систем	6-05-0716-03	2,4,д/о	16	20	16	20	1/2	16	40
7.	Тестирование прогр.обеспечения информ. систем	6-05-0716-03	1,2,д/о	16	20	16	20	1/2	16	40
8.	Технологии и средства модульн. обработки инф.	6-05-0716-03	2,3,д/о	14	16	14	16	1/2	14	32
9.	Управление данными в ИИС	1-38 02 01	4,7,д/о		28		28	1/2		56
10.	Языки и технологии программирования	6-05-0713-05	1,1,д/о	14	32	14	32	1/2	14	64
11.	Языки и технологии программирования	6-05-0713-05	1,2,д/о	16	44	16	44	1/2	16	88
12.	Языки программирования	6-05-0716-03	2,3,д/о	16	20	16	20	1/2	16	40
13.	Интеллектуальные	6-05-0716-03	3,5,з/о	4	4	4	4	1/2	4	8

	информационные системы									
14.	Интерактивные графические интерфейсы в СУ	1-38 02 01	4,7,з/о		6		6	1/2		12
15.	Программирование устройств и систем контр.эл.	1-38 02 01	4,8,з/о		6		6	1/2		12
16.	Программные средства автоматизир. систем	6-05-0716-03	2,4,з/о	4	4	4	4	1/2	4	8
17.	Технологии и средства модульн.обработки инф.	6-05-0716-03	2,3,з/о	4	4	4	4	1/2	4	8
18.	Управление данными в ИИС	1-38 02 01	4,7,з/о		6		6	1/2		12
19.	Языки программирования	6-05-0716-03	1,2,з/о	4	8	4	8	1/2	4	16
20.	Языки программирования	6-05-0716-03	2,3,з/о	4	4	4	4	1/2	4	8
									<b>126</b>	<b>764</b>

### 3. Тематика практических и лабораторных работ

№ п/п	Учебная дисциплина*, учебная программа (код и наименование специальности)	Тематика практических и лабораторных работ	Количество часов
1	Интеллектуальные информационные системы 6-05-0716-03 Информационно-измерительные приборы и системы	<b>Практические работы, д/о, семестр 5</b>	
		Экспертные системы	2
		Семантические сети	2
		Логическая модель знаний	2
		Представление и использование нечетких знаний	6
		Обучение нейронных сетей	2
		<b>Всего</b>	<b>14</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>14</b>
		<b>Лабораторные занятия, д/о, семестр 5</b>	
		Экспертные системы	4
		Представление и использование нечетких знаний	4
		Обучение нейронных сетей	4
		Алгоритмобратного распространения ошибки	2
		Генетический алгоритм	2
		<b>Всего</b>	<b>16</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>32</b>
2	Интерактивные графические интерфейсы в системах управления 1-38 02 01 Информационно-измерительная техника	<b>Лабораторные занятия, д/о, семестр 7</b>	
		Разработка сценариев GraphWorX с использованием встроенного языкового процессора VBA.	2
		Решение задачи обмена данными между экранной формой GraphWorX и приложением MS Excel	2
		Изучение состава и возможностей библиотеки ActiveDaqPro	2
		Разработка интерфейса экранной формы приложения для работы с виртуальной платой и кода основных VBA-скриптов.	2
		Разработка системы приема и обработки данных для отладки контроллера серии TTF 5.0 в GraphWorx32 SCADA GENESIS32 ICONICS	4
		Создание статических и динамических объектов мнемосхемы дискретно-непрерывного процесса смешивания двух жидкостей	6
		Изучение состава системы SIMP Light, работа с модулями системы	4
		Разработка мнемосхемы управления парком резервуаров	4
		Разработка нестандартных элементов управления	2
		<b>Всего</b>	<b>28</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>56</b>
3.	Программирование встроенных систем 1-31 04 08 Компьютерная физика	<b>Лабораторные занятия, д/о, семестр 7</b>	
		Библиотеки CMSIS, STM32F4xx/STM32L4xx _DSP_StdPeriph_Lib и HAL, назначение, основные элементы, приемы использования	4
		Алгоритм создания проекта в Keil µVision5 с использованием библиотеки SPL, работа с функциями библиотеки	6
		Дискретное управление светодиодом на отладочной плате NUCLEO-F401RETx	6
		Типовые задачи разработки ПО МК МК STM32F401RETx для управления периферией платы NUCLEO-F401RE	6
		Примеры разработки управляющего ПО для МК STM32F4xx с	6

		использованием оболочки STM32CubeMX и библиотеки HAL	
		Задачи организации приема/передачи данных через USART по интерфейсу RS232	6
		Разработка ПО, реализующего двухсторонний обмен данными между модулями UART1 и UART2 микроконтроллера STM32F401RETx в асинхронном режиме с использованием модуля Wi-Fi SPWF01SA	6
		<b>Всего</b>	<b>40</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>80</b>
4.	Программирование мобильных систем 1-31 04 08 Компьютерная физика	Лабораторные занятия, д/о, семестр 7	
		Библиотеки CMSIS, STM32F4xx/STM32L4xx _DSP_StdPeriph_Lib и HAL, назначение, основные элементы, приемы использования	4
		Алгоритм создания проекта в Keil µVision5 с использованием библиотеки SPL, работа с функциями библиотеки	6
		Дискретное управление светодиодом на отладочной плате NUCLEO-F401RETx	6
		Типовые задачи разработки ПО МК МК STM32F401RETx для управления периферией платы NUCLEO-F401RE	6
		Примеры разработки управляющего ПО для МК STM32F4xx с использованием оболочки STM32CubeMX и библиотеки HAL	6
		Задачи организации приема/передачи данных через USART по интерфейсу RS232	6
		Разработка ПО, реализующего двухсторонний обмен данными между модулями UART1 и UART2 микроконтроллера STM32F401RETx в асинхронном режиме с использованием модуля Wi-Fi SPWF01SA	6
		<b>Всего</b>	<b>40</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>80</b>
5.	Программирование устройств и систем контрактной электроники 1-38 02 01 Информационно-измерительная техника	Лабораторные занятия, д/о, семестр 8	
		Библиотеки CMSIS, STM32F4xx/STM32L4xx _DSP_StdPeriph_Lib и HAL, назначение, основные элементы, приемы использования	4
		Алгоритм создания проекта в Keil µVision5 с использованием библиотеки SPL, работа с функциями библиотеки	4
		Дискретное управление светодиодом на отладочной плате NUCLEO-F401RETx	4
		Разработка ПО для МК МК STM32F401RETx для управления периферией платы NUCLEO-F401RE	4
		Дискретное управление светодиодом на отладочной плате NUCLEO-F401RETx с использованием библиотеки HAL и оболочки STM32CubeMX	4
		Задачи организации приема/передачи данных через USART по интерфейсу RS232 с использованием программы CoolTerm	4
		Разработка ПО, реализующего двухсторонний обмен данными между модулями UART1 и UART2 микроконтроллера STM32F401RETx в асинхронном режиме с использованием модуля Wi-Fi SPWF01SA	6
		Работа с датчиками магнитометра LIS3MDL и акселерометра LSM6DS0 МК STM32F401RETx	6
		<b>Всего</b>	<b>36</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>72</b>

6.	Программные средства автоматизированных систем 6-05-0716-03 Информационно-измерительные приборы и системы	Практические работы, д/о, семестр 4	
		Разработка класса, реализующего принцип организации стековой памяти	2
		Использование механизма дружественных функций	2
		Реализация принципов объектно-ориентированного программирования в C++	2
		Реализация принципа наследования в C++	2
		Динамический полиморфизм и абстрактные классы	2
		Разработка блок-схемы алгоритма и программная реализация кода модуля чтения, вывода и записи данных для контроллера ADAM 5510M	2
		Анализ модуля передачи данных с контроллера ADAM5510M на управляющий компьютер	2
		Разработка ПО контроллера ADAM 5510M для системы управления шаговым приводом	2
		<b>Всего</b>	<b>16</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>16</b>
		Лабораторные занятия, д/о, семестр 4	
		Разработка элементов интерфейсов ПО верхнего уровня АСУ ТП с использованием технологии ActiveX	4
		Реализация принципа наследования в C++	4
		Разработка иерархии классов с использованием абстрактных классов	2
		Отладка и тестирование модуля чтения, вывода и записи данных для АСУ микроклиматом на основе ADAM 5510M	2
		Разработка ПО контроллера ADAM 5510M для системы управления шаговым приводом	4
		Разработка ПО контроллера ADAM 5510M для системы управления движением	4
		<b>Всего</b>	<b>20</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>40</b>
7.	Тестирование программного обеспечения информационных систем 6-05-0716-03 Информационно-измерительные приборы и системы	Практические работы, д/о, семестр 2	
		Верификация ПО.	2
		Тест-план	2
		Нефункциональное тестирование.	2
		Источники и пути выявления требований	2
		Проектирование тестовых вариантов	
		Классы эквивалентности и граничные условия.	2
		Отчет об ошибках	2
		Документирование результатов тестирования ИКТ	2
		<b>Всего</b>	<b>16</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>16</b>
		Лабораторные занятия, д/о, семестр 2	
		Лабораторная работа 1	2
		Продукты, подвергаемые тестированию	2
		Лабораторная работа 2	2
		Риски тестирования	2
		Лабораторная работа 3	2
		Функциональное тестирование	2
		Разработка тестов. Тест-кейсы. Тест-сценарии	2
		Баг-трекинг-овые системы	2
		Тестирование производительности	2
		Написание скриптов для автоматизированного тестирования	2
		<b>Всего</b>	<b>20</b>

		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>40</b>
8.	Технологии и средства модульной обработки информации 6-05-0716-03 Информационно-измерительные приборы и системы	Практические работы, д/о, семестр 3	
		Меры информации. Системы счисления	2
		Кодирование информации	2
		Методы описательной статистики, меры центральной тенденции и разброса	2
		Дисперсионный анализ	2
		Корреляционный анализ	2
		Регрессионный анализ	2
		Факторный анализ	2
		<b>Всего</b>	<b>14</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>14</b>
		Лабораторные занятия, д/о, семестр 3	
		Лабораторная работа 1	2
		Лабораторная работа 2	2
		Лабораторная работа 3	2
		Лабораторная работа 4	2
		Лабораторная работа 5	2
		Лабораторная работа 6	2
		Лабораторная работа 7	2
		Лабораторная работа 8	2
		<b>Всего</b>	<b>16</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>32</b>
9.	Управление данными в информационно-измерительных системах 1-38 02 01 Информационно-измерительная техника	Лабораторные занятия, д/о, семестр 7	
		Л. р. 1	2
		Л. р. 2	2
		Л. р. 3	2
		Л. р. 4	2
		Л. р. 5	2
		Л. р. 6	2
		Л. р. 7	2
		Л. р. 8	2
		Л. р. 9	2
		Л. р. 10	2
		Л. р. 11	2
		Л. р. 12	2
		Л. р. 13	2
		Л. р. 14	2
		<b>Всего</b>	<b>28</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>56</b>
10	Языки и технологии программирования 6-05-0713-05 Робототехнические системы	Практические работы, д/о, семестр 1	
		Функции ввода/вывода. Функции общего назначения. Функции для работы с датой и временем	2
		Инструкции выбора if и if...else.	2
		Инструкции цикла for, while и do...while. Инструкция перехода break, continue	2
		Объявление и определение функции. Стандартные функции. Вызов функции. Функции при организации рекурсивных вычислений	2
		Область видимости и время существования переменной. Время существования переменных и функций	2
		Алгоритм Евклида, обмен чисел, обработка цифр числа в различных с/с (различные цифры, повторение цифр)	2
		Перевод чисел из одной системы счисления в другую, дихотомический поиск числа в заданном интервале	2

		<b>Всего</b>	<b>14</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>14</b>
		Лабораторные занятия, д/о, семестр 1	
		Программирование линейных алгоритмов	4
		Программирование разветвляющихся алгоритмов	4
		Программирование циклических алгоритмов	4
		Функции	4
		Алгоритмы обработки числовых данных	4
		Одномерные массивы	4
		Сортировка массивов	4
		Двумерные массивы	4
		<b>Всего</b>	<b>32</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>64</b>
11.	Языки и технологии программирования 6-05-0713-05 Робототехнические системы	Практические работы, д/о, семестр 2	
		Объявление структуры, определение и инициализация объекта, размещение структурных переменных(объектов) в памяти, доступ к компонентам структуры	2
		Перечисления. Передача структур в функции. Объединения. Объявление typedef	2
		Работа с файлами	2
		Наследование классов. Полиморфизм	2
		Обработка исключений	2
		Динамические структуры данных. Однонаправленные линейные списки	2
		Динамические структуры данных. Двухнаправленные линейные списки	2
		Динамические структуры данных. Нелинейные списки.	2
		<b>Всего</b>	<b>16</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>16</b>
		Лабораторные занятия, д/о, семестр 2	
		Работа со строками	8
		Структуры	8
		Работа с файлами	16
		Классы	8
		Списки	4
		<b>Всего</b>	<b>44</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>88</b>
12.	Языки программирования 6-05-0716-03 Информационно-измерительные приборы и системы	Практические работы, д/о, семестр 3	
		Элементы класса в C++ и инструментарий их реализации	2
		Типы данных, определяемые пользователем	2
		Создание меню приложения и работа с диалоговыми окнами	2
		Управляющие конструкции и циклы языка Visual BASIC	2
		Ввод данных в динамический массив	2
		Разработка пользовательских процедур и функций	2
		Разработка класса LogElement (ЛогЭлемент) средствами Visual BASIC.NET	2
		Вспомогательные функции и методы для работы с текстовыми файлами	2
		<b>Всего</b>	<b>16</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>16</b>
		Лабораторные занятия, д/о, семестр 3	
		Класс Rectangle, сборка и тестирование	2
		Разработка пользовательского класса	4
		Элементы интерфейса среды Visual BASIC, приёмы программирования	2

		Вывод графических изображений с использованием средств Visual BASIC	4
		Управляющие конструкции и циклы языка Visual BASIC.	2
		Разработка приложений, использующих управляющие конструкции языка Visual BASIC	2
		Методика разработки собственных классов в Visual BASIC 6.0 на примере класса ЛогЭлемент	2
		Работа с текстом и текстовыми файлами	2
		<b>Всего</b>	<b>20</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>40</b>
13	Интеллектуальные информационные системы 6-05-0716-03 Информационно-измерительные приборы и системы	Практические работы, з/о, семестр 5	
		Представление и использование нечетких знаний	4
		<b>Всего</b>	<b>4</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>4</b>
		Лабораторные занятия, з/о, семестр 5	
		Экспертные системы	4
		<b>Всего</b>	<b>4</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>8</b>
14.	Интерактивные графические интерфейсы в системах управления 1-38 02 01 Информационно-измерительная техника	Лабораторные занятия, з/о, семестр 7	
		Разработка сценариев GraphWorX с использованием встроенного языкового процессора VBA	2
		Разработка интерфейса экранной формы приложения для работы с виртуальной платой и кода VBA-скриптов	4
		<b>Всего</b>	<b>6</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>12</b>
15.	Программирование устройств и систем контрактной электроники 1-38 02 01 Информационно-измерительная техника	Лабораторные занятия, з/о, семестр 8	
		Алгоритм создания проекта в Keil µVision5 с использованием библиотеки SPL, работа с функциями библиотеки	2
		Дискретное управление светодиодом на отладочной плате NUCLEO-F401RETx	4
		<b>Всего</b>	<b>6</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>12</b>
16.	Программные средства автоматизированных систем 6-05-0716-03 Информационно-измерительные приборы и системы	Лабораторные занятия, з/о, семестр 4	
		Отладка и тестирования модуля передачи чтения, записи данных для АСУ микроклиматом на основе ADAM 5510M	2
		Разработка ПО контроллера ADAM 5510M для системы управления шаговым приводом	2
		<b>Всего</b>	<b>4</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>8</b>
		Практические работы, з/о, семестр 4	
		Разработка блок-схемы алгоритма и программная реализация кода модуля чтения, хранения и записи данных для контроллера ADAM 5510M	2
		Разработка ПО контроллера ADAM 5510M для системы управления шаговым приводом	2
		<b>Всего</b>	<b>4</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>4</b>
17.	Технологии и средства модульной обработки информации 6-05-0716-03	Практические работы, з/о, семестр 3	
		Регрессионный анализ	2
		Временные ряды	2
		<b>Всего</b>	<b>4</b>

	Информационно-измерительные приборы и системы	<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>4</b>
		Лабораторные занятия, з/о, семестр 3	
		Лабораторная работа 1	4
		Лабораторная работа 2	4
		<b>Всего</b>	<b>4</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>8</b>
18.	Управление данными в информационно-измерительных системах 1-38 02 01 Информационно-измерительная техника	Лабораторные занятия, з/о, семестр 7	
		Л. р. 1	2
		Л. р. 2	2
		Л. р. 3	2
		<b>Всего</b>	<b>6</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>12</b>
19.	Языки программирования 6-05-0716-03 Информационно-измерительные приборы и системы	Практические работы, з/о, семестр 2	
		Инструментарий разработки типовых элементов пользовательского интерфейса Windows-приложений. Вывод графических изображений.	2
		Управляющие конструкции и циклы языка Visual BASIC	2
		<b>Всего</b>	<b>4</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>4</b>
		Лабораторные занятия, з/о, семестр 2	
		Элементы интерфейса среды Visual BASIC, приёмы программирования	4
		Массивы Visual BASIC.	4
		<b>Всего</b>	<b>8</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>16</b>
20.	Языки программирования 6-05-0716-03 Информационно-измерительные приборы и системы	Практические работы, з/о, семестр 3	
		Работа с графикой средствами Visual BASIC.NET	2
		Управляющие конструкции и циклы языка Visual BASIC	2
		<b>Всего</b>	<b>4</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>4</b>
		Лабораторные занятия, з/о, семестр 3	
		Системы программирования Visual BASIC 6.0 и Visual BASIC на платформе .NET, основные понятия и приемы разработки приложений	2
		Массивы Visual BASIC.	2
		<b>Всего</b>	<b>4</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>8</b>
		<b>Всего (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>508</b>
		<b>ИТОГО (с учетом групп/подгрупп)</b>	<b>890</b>

\*указываются все учебные дисциплины, которые введены в таблице п.2

#### 4. Перечень нормативно-правовых актов, в том числе технических нормативно-правовых актов, регулирующих деятельность учебной лаборатории

№ п/п	ТНПА
1.	ИНСТРУКЦИЯ по охране труда при выполнении работ с использованием офисного оборудования №32 (приказ 27.05.2021 № 633)
2.	ГОСТ 12.0.019-2017 Электробезопасность
3.	ТКП 181-2009 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
4.	ГОСТ 12.1.030-81 Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление
5.	Санитарные нормы и правила «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях», постановление от 30.04.2013 № 33
6.	Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», постановление от 16.11.2011 №115

#### 5. Учебное оборудование и программное обеспечение учебной лаборатории

№ п/п	Наименование оборудования	Марка приборов	Инвентарный номер	Количество
	ПЭВМ	IBM PC		12
	Учебно-лабораторный комплекс «Информационно-измерительная техника»			5
	Генератор сигналов	Б5-63		1
	Осциллограф	C1-117		2
	Лабораторные стенды			4
	ПЭВМ «Большие возможности»	LED19		6
	<b>Всего</b>			<b>30</b>

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Количество компьютеров, на которых установлено ПО
1.	ArcGIS 10.2	
2.	Arduino	
3.	Borland Delphi 7	
4.	Maple 17	
5.	MATLAB R2011a	
6.	Visual Basic	
7.	C++	
8.	MySQL	
9.	NetBeans	
10.	PascalABC	
11.	P-CAD	
12.	Pythone 3.7.3	
13.	Altium Desiegner 17	
14.	Mathcad 15	
	<b>Всего</b>	

## 6. Методическое обеспечение практических и лабораторных занятий

№ п/п	Автор, название учебных пособий или методических рекомендаций, учебно-методических комплексов	Год издания
1.	Гольдаде, В. А. Введение в физику полупроводников : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования / В. А. Гольдаде. – Минск : РИВШ, 2022. – 171 с.	2022
2.	Автоматизация технологического контроля отклонения формы на приборе МАНР ММQ150 : пособие для студентов спец. 1-36 01 01 "Технология машиностроения" / Е. В. Пилипчук [и др.] ; Белорусский национальный технический университет. – Минск : БНТУ, 2023. – 41 с.	2023
3.	Иванов, А. А. Основы робототехники : учебное пособие / А. А. Иванов. – 2-е изд., испр. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 223 с. – (Высшее образование – Бакалавриат)	2021
4.	Поклонский, Н. А. Физика полупроводниковых систем. Основные понятия / Н. А. Поклонский, С. А. Вырко, О. Н. Поклонская. – Минск : Беларуская навука, 2023. – 311 с. : ил.	2023
5.	Шалатонин, И. А. Промышленные сети : учебно-методическое пособие / И. А. Шалатонин, Д. С. Станкевич ; Белорусский государственный университет. – Минск : БГУ, 2021. – 123 с. : ил	2021
6.	Лобатый, А. А. Методы и системы оптимального управления. В 3 ч. Ч. 1 : пособие для студ. / А. А. Лобатый, В. Ю. Степанов, Е. А. Хвилько ; Белорусский национальный технический ун-т. – Минск : БНТУ, 2020. – 64 с.	2020