

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Псковский государственный университет»
(ПсковГУ)

Передовая инженерная школа гибридных технологий в станкостроении
Союзного государства

СОГЛАСОВАНО

Руководитель Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении
Союзного государства

Д.В. Гринёв
« 13 » февраля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А. А. Серебрякова
«13» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.М.2 Программирование встраиваемых систем

Направление подготовки
27.04.04 Управление в технических системах

Магистерская программа ОПОП ВО
«Встраиваемые системы промышленных установок»

Форма обучения – очная

Квалификация выпускника – магистр

Псков
2024

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании отделения электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от «25» января 2024 г. № 6.

Зав. отделением электроэнергетики,
электропривода и систем автоматизации
образовательного департамента
Передовой инженерной школы гибридных
технологий в станкостроении Союзного государства



И.И. Бандурин

«25» января 2024 г.

Обновление рабочей программы дисциплины

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением отделения электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от «__» ____.20__ г. № __

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением отделения электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства протокол от «__» ____.20__ г. № __

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением отделения электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от «__» ____.20__ г. № __

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины Б1.В.М.2 Программирование встраиваемых систем является:

- формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в области программирования цифровых устройств, применяемых во встраиваемых системах, с помощью современных технических и программных средств.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основ разработки программного обеспечения для встраиваемых систем и применяемых средств;
- получение навыков программирования на языке Си/Си++;
- изучение аппаратной и программной организации встраиваемых систем;
- получение навыков программирования периферийных устройств;
- овладение приемами и подходами программирования, применяемыми при разработке автоматизированных систем управления.

2. Место дисциплины в структуре учебного плана

Дисциплина Б1.В.М.2 Программирование встраиваемых систем относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) подготовки магистров направления 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа «Встраиваемые системы промышленных установок».

Дисциплина изучается во втором и третьем семестрах очной формы обучения.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.О.М.1.1 Методология научного исследования;
- Б1.О.М.1.2 Научно-исследовательский семинар;
- Б1.О.М.3.6 Моделирование объектов и систем управления.

Дисциплина Б1.В.М.2 Программирование встраиваемых систем имеет содержательную связь с со следующими дисциплинами:

- Б1.О.М.3.4 Проектирование встраиваемых систем гибридного оборудования;
- Б1.В.М.1 Аппаратное обеспечение встраиваемых систем;
- Б1.В.М.3.1 Инструментальные средства проектирования встраиваемых систем;
- Б2.О.М.3(П) Научно-исследовательская работа;
- Б2.В.М1(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика;
- Б2.В.М.2(Пд) Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

3.1. Перечень осваиваемых компетенций

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 № 942, и учебным планом по ОПОП ВО магистерская программа «Встраиваемые системы промышленных установок» по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код профессиональной компетенции	Наименование профессиональной компетенции выпускника, закрепленных за дисциплиной в учебном плане
ПК-1	Способен разрабатывать технические решения при проектировании и модернизации встраиваемых систем, внедрять новые решения в технологические процессы

3.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные со следующими индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)
ПК-1. Способен разрабатывать технические решения при проектировании и модернизации встраиваемых систем, внедрять новые решения в технологические процессы	ИПК 1.1. Знает: основы проектирования и алгоритмы функционирования встраиваемой системы с учетом современного уровня техники
	ИПК 1.2. Умеет: разрабатывать технические решения при проектировании и модернизации аппаратного и программного обеспечения встраиваемых систем
	ИПК 1.3. Владеет: навыками внедрения встраиваемых систем в технологические процессы с учетом обеспечения патентной чистоты принятых технических решений

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общий объем дисциплины составляет: 10 зачетных единиц;
360 академических часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий)	76	34	42
В том числе:	-	-	-
Лекции, из них:	28	14	14
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-	-
Практические / семинарские занятия, из них:	-	-	-
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-	-
Лабораторные работы, из них:	48	20	28
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-	-
Другие виды контактной работы (консультации по выполнению курсового проекта (работы), консультации и контроль выполнения самостоятельной работы студента и т.п.)	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	247,85	109,85	138
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-
Реферат	-	-	-
Практическая подготовка	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы (контрольные, домашние задания, и т.п.)	247,85	109,85	138
Промежуточная аттестация в форме зачета/экзамена (всего)	36,15	0,15	36
Контроль	33,645		33,65

в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем:	0,15 2 0,35	0,15	2 0,35
Общий объем дисциплины: часов зач. ед.	360	144	216
	10	4	6
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем в ходе освоения дисциплины	78,5	34,15	44,35

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
Семестр 2			
1.	Введение	Основы разработки ПО встраиваемых систем. Обзор микропроцессорных устройств. Язык программирования Си/Си++. Средства разработки ПО	-
2.	Архитектура микропроцессорных устройств	Порты ввода/вывода. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Широтно-импульсные преобразователи. Таймеры-счетчики. Прерывания. Последовательные интерфейсы: UART/SPI/I2C. Организация памяти	-
Семестр 3			
3.	Периферийные устройства	Интерфейс пользователя (светодиодная матрица, семисегментный индикатор, ЖКИ-дисплей, клавиатура). Датчики (температура, влажность, магнитное поле, электрические сигналы, движение/расстояние, освещенность, шум, CO ₂ , акселерометр, скорость/положение). Исполнительные механизмы (реле, двигатель постоянного тока, серводвигатель, шаговый двигатель)	-
4.	Технологии программирования автоматизированных систем управления	Обработка цифровых сигналов. Цифровые регуляторы. Конечные автоматы. Распределенные системы. Протоколы передачи данных. Системы реального времени	-

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий), часов				СРС часов	Контроль	Всего часов
		Лекции	Практ. / семин. занятия	Лаб. занятия	Другие виды контакти			

					ой работы			
1.	Введение	4	-	6	-	39,85	-	49,85
2.	Архитектура микропроцессорных устройств	10	-	14	-	70	-	94
3.	Периферийные устройства	8	-	14	-	70	-	92
4.	Технологии программирования автоматизированных систем управления	6	-	14	-	68	-	88
	Зачет	-	-	-	0,15	-	-	0,15
	Контроль	-	-	-	-	-	33,65	33,65
	Консультация к экзамену	-	-	-	2	-	-	2
	Экзамен	-	-	-	0,35	-	-	0,35
	Итого:	28	-	48	2,5	247,85	33,65	360
	Итого контактная работа:	78,5				-	-	-

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
Второй семестр				
1	1	Изучение интегрированной среды разработки программ на языке Си/Си++	-	6
2	2	Порты ввода-вывода	-	14
3	2	АЦП/ЦАП, ШИМ	-	
4	2	Прерывания, счетчики-таймеры	-	
5	2	Последовательные интерфейсы	-	
Третий семестр				
6	3	Интерфейс пользователя	-	2
7	3	Датчики	-	6
8	3	Исполнительные механизмы	-	6
9	4	Автоматизированная система управления	-	14

7. Практические занятия (семинары) – не предусмотрены

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрены

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
а) основная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Боровский, А. С. Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах: учебное пособие / А. С. Боровский, М. Ю. Шрейдер. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 113 с. — ISBN 978-5-7410-1853-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. —

URL: <https://www.iprbookshop.ru/78913.html> (дата обращения: 30.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Пьявченко, А. О. Архитектура, основы программирования и применения AVR-микроконтроллеров и ARM-микросистем. Ч.1: учебное пособие / А. О. Пьявченко, В. А. Переверзев. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019. — 374 с. — ISBN 978-5-9275-3429-6, 978-5-9275-3430-2 (ч.1). — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100172.html> (дата обращения: 30.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Рацеев, С. М. Программирование на языке Си: учебное пособие для вузов / С. М. Рацеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-8585-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193320> (дата обращения: 30.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей

б) дополнительная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Баженов, А. В. Программирование встраиваемых микропроцессорных систем: учебник / А. В. Баженов, Н. Ю. Братченко, Н. В. Гривенная. — Ставрополь: СевероКавказский федеральный университет, 2022. — 302 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/135730.html> (дата обращения: 29.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Пьявченко, А. О. Архитектура, основы программирования и применения AVR-микроконтроллеров и ARM-микросистем. Ч.2: учебное пособие / А. О. Пьявченко. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. — 246 с. — ISBN 978-5-9275-3743-3 (ч.2), 978-5-9275-3429-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117148.html> (дата обращения: 30.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Пьявченко, А. О. Архитектура, основы программирования и применения AVR-микроконтроллеров и ARM-микросистем. В 3 частях. Ч.3: учебное пособие / А. О. Пьявченко, В. Н. Пуховский. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. — 151 с. — ISBN 978-5-9275-4102-7 (ч.3), 978-5-9275-3429-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125697.html> (дата обращения: 09.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

в) перечень информационных технологий

- программное обеспечение:

1. Операционная система: Windows 7 (и выше);
2. Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox.
3. Прикладные программы: LibreOffice 7.2 (и выше) или MS Office 2007 (и выше); Adobe Acrobat Reader 2022 (и выше); 7-zip 9.02 (и выше).
4. Специализированное программное обеспечение лабораторных комплектов используемых контроллеров (среда разработки Ardrino IDE).

- информационные системы:

1. Онлайн среда разработки Tinkercad <https://www.tinkercad.com/learn/circuits>.
2. Онлайн симулятор Arduino Wokwi <https://wokwi.com/>.

г) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru>– Научная электронная библиотека.
2. <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства Лань
3. <http://www.studentlibrary.ru/> – Электронно-библиотечная система «Консультант

студента»

4. <http://www.iprbookshop.ru/> – Электронно-библиотечная система «IPR SMART»
5. <https://urait.ru/> – Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»

д) перечень ЭО и ДОТ (онлайн-курсов)

При необходимости предусмотрено использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в системе LMS Moodle (<http://do3.pskgu.ru/>).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
1.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж-3, помещение № 8, площадь 64,7 кв.м	Учебная аудитория ПИШ 307 - компьютерный класс, лаборатория микропроцессорной техники; учебная аудитория для проведения лабораторных и лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель; демонстрационное оборудование: компьютер, мультимедиапроектор; учебно-наглядные пособия (в электронном виде); учебная доска; 15 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения; специализированные лабораторные стенды с ноутбуками и ПЛК Simatic S7-200 и S7-300 (3 шт.) 1) Windows 10 Pro-Russian (ООО «Волшебный мир компьютеров», договор от 14.12.2021 №112 (1770000-00) – бессрочная лицензия 2) 7-zip - лицензия GPL 3) Mozilla Firefox (лицензия MOZILLA PUBLIC LICENSE) 4) OpenOffice - лицензия LGPL 5) Adobe Acrobat Reader (лицензионное соглашение EULA)

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
			<p>Типовое ПО на ноутбуках стендов</p> <p>6) Windows 7 (наклейка-голограмма присутствует)</p> <p>7) Google Chrome (лицензионное соглашение EULA)</p> <p>8) Adobe Acrobat Reader (лицензионное соглашение EULA)</p> <p>Специализированное ПО на ноутбуках стендов</p> <p>9) Step7/MicroWin (лицензионное соглашение EULA)</p> <p>10) SIMATIC STEP 7 (лицензионное соглашение EULA)</p> <p>11) LOGO!Soft Comfort (лицензионное соглашение EULA)</p>
2.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж - 1, помещение № 21, площадь 48,8 кв.м	Учебная аудитория ПИШ 119 для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория для инвалидов и лиц с ОВЗ	<p>Учебная мебель, в том числе специализированная для инвалидов и лиц с ОВЗ;</p> <p>демонстрационное оборудование: компьютер, мультимедиапроектор; учебно-наглядные пособия (в электронном виде); учебная доска</p> <p>1) Операционная система: Windows 10</p> <p>2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox</p> <p>3) Прикладные программы: LibreOffice</p> <p>4) Adobe Acrobat Reader</p> <p>5) 7-zip</p>
3.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 4,	Учебная аудитория № 25 – электронный читальный зал для самостоятельной работы	<p>Учебная мебель;</p> <p>12 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением</p>

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
	этаж - 2, помещение № 11, площадь 63,8 кв.м		<p>доступа к электронной информационно-образовательной среде университета комплект лицензионного программного обеспечения</p> <p>1) Windows 7 Pro Russian (OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine, ООО «БалансСофт Проекты» Договор № 1301 от 26.12.2017) - бессрочно</p> <p>2) 7-zip – свободная лицензия GPL</p> <p>3) Adobe Reader – свободное ПО</p> <p>4) LibreOffice – свободная лицензия LGPL</p> <p>5) Mozilla Firefox (Свободная лицензия MOZILLA PUBLIC LICENSE)</p>
4.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж - 1, помещение № 22Б, площадь 16,2 кв.м	Учебная аудитория ПИШ 117 для проведения самостоятельной работы, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ	<p>Учебная мебель, в том числе специализированная учебная мебель для инвалида и лица с ОВЗ; помещение оснащено персональным компьютером с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета</p> <p>1) Операционная система Windows 7</p> <p>2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox</p> <p>3) LibreOffice</p> <p>4) Adobe Acrobat Reader</p> <p>5) 7-zip</p>

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
5.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж – 1, помещение № 17, площадь 14,4 кв.м	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель, стеллажи для хранения Серверная

11. Методическое обеспечение дисциплины:

11.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Программа курса включает в себя лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельную работу студентов. На лекционных занятиях студентам излагаются вопросы разработки программного обеспечения для встраиваемых систем и при помощи мультимедийных средств демонстрируются практические приемы их применения. Лабораторные занятия предназначены для закрепления и углубленного изучения типовых задач программирования встраиваемых систем.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа предназначена для углубленного изучения теоретических вопросов с использованием дополнительной литературы, подготовки к лабораторным занятиям, оформлению отчетов по лабораторным работам. Для успешного овладения знаниями дисциплины и получения опыта программирования встраиваемых систем требуется систематическое выполнение различных по уровню сложности заданий, формирующих аналитическое мышление студентов и организующих их учебную деятельность. Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется в ходе проверки отчетов о выполнении лабораторных работ и устного ответа на вопросы при защите выполненных лабораторных работ.

12. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся

12.1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Конечным результатом освоения дисциплины является овладение следующими компетенциями:

Код профессиональной компетенции (ПК)	Наименование профессиональной компетенции выпускника, закрепленных за дисциплиной в учебном плане
ПК-1	Способен разрабатывать технические решения при проектировании и модернизации встраиваемых систем, внедрять новые решения в технологические процессы

Этапы формирования компетенций представлены в приложении 5.1 к основной профессиональной образовательной программе высшего образования 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа «Встраиваемые системы промышленных установок».

12.2. Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания представлены в приложении 5.2 к основной

профессиональной образовательной программе высшего образования 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа «Встраиваемые системы промышленных установок».

12.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Дисциплина Б1.В.М.2 Программирование встраиваемых систем изучается во в следующих семестрах: втором и третьем, в которых предусмотрены следующие виды промежуточных аттестаций: семестр 2 – «зачет», семестр 3 – экзамен.

СЕМЕСТР 2

Организация промежуточной аттестации в семестре 2

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение зачета в форме компьютерного тестирования
Время выполнения задания и ответа	80 минут
Количество вариантов билетов	Тест содержит 40 вопросов. Вопросы выбираются случайным образом по базе, содержащей более двухсот вопросов. Тест составляется таким образом, чтобы были включены вопросы по всем изученным темам дисциплины.
Применяемые технические средства	Тесты системы управления курсами Moodle
Допускается использование следующей справочной и нормативной литературы	Допускается использование конспектов лекций, учебно-методических пособий, отчетов по лабораторным работам, дополнительной литературы
Дополнительная информация	Количество студентов в аудитории определяется количеством ПЭВМ. Необходим доступ к сайту do3.pskgu.ru

Оценочные средства для промежуточной аттестации (примеры вопросов теста)

- Какие существуют способы представления алгоритмов?
Выберите по крайней мере один ответ:
 - Запись на естественном языке
 - Изображение в виде схемы
 - С помощью переменных
 - Запись на языке программирования
- Какие из этапов осуществляются в процессе перевода исходного кода программы в исполняемый файл?
Выберите по крайней мере один ответ:
 - Компоновка
 - Трансляция
 - Отладка программы
 - Обработка препроцессором
- Для чего служит директива `#define`?
Выберите по крайней мере один ответ:
 - Для подстановки вместо директивы текста соответствующего файла
 - Для ввода-вывода
 - Для задания макроса с параметрами
 - Для связи идентификатора и значения
- Какой заголовочный файл необходимо подключить для использования функций ввода-вывода `printf()` и `scanf()`?
Выберите один ответ.

- a. conio.h
 - b. stdio.h
 - c. math.h
 - d. stdlib.h
5. Какая из перечисленных спецификаций вывода служит для вывода вещественных чисел в виде с фиксированной точкой с точностью до 3 знаков после десятичной точки?
Выберите один ответ.
- a. %3f
 - b. %.3f
 - c. %3.f
 - d. %3d
6. Какие символы не допустимо использовать в качестве первого символа имени переменной?
Выберите один ответ.
- a. _ (символ подчеркивания)
 - b. 0–9 (цифры)
 - c. Пробел
 - d. a–z и A–Z (строчные и прописные латинские буквы)
7. Какие из типов данных являются вещественными?
Выберите по крайней мере один ответ:
- a. double
 - b. long
 - c. int
 - d. float

Критерии оценивания компьютерного тестирования на зачете:

Оценка	Процентное содержание правильных (верных) ответов
«Зачет»	Даны правильные (верные) ответы на 80 и более процентов вопросов тестовых заданий.
«Незачет»	Даны правильные (верные) ответы менее чем на 80 процентов вопросов тестовых заданий.

Допуск к зачету осуществляется по результатам выполнения всех лабораторных работ.

К результату теста может добавляться дополнительный балл за посещаемость лекций в размере 0,5%—1% за одно занятие.

Список вопросов для подготовки к зачету:

1. Какие понятия являются основными понятиями программирования?
2. В чем особенность понятия переменной в программировании?
3. Как выполняется операция присваивания?
4. Что такое исходные данные?
5. В чем смысл этапа алгоритмизации?
6. Что такое алгоритм? Каковы основные свойства алгоритма?
7. Какие существуют способы представления алгоритма?
8. Как обозначаются основные блоки алгоритма на схеме?
9. В чем заключаются основные особенности языков программирования?
10. Что такое транслятор?
11. Каковы основные структуры алгоритмов?
12. Как изображаются структуры циклов «До» и «Пока» с использованием блок-схемы и на естественном языке?
13. Как изображаются структуры «Разветвление» и «Обход» с использованием блок-схемы и на естественном языке?

14. Зачем применять хорошее форматирование при оформлении исходных текстов программ?
15. Через какие этапы проходит исходный текст программы на Си для перевода в машинный код?
16. Что входит в задачи препроцессора?
17. Как работает компилятор языка Си? Что получается в результате его работы?
18. Что делает компоновщик и что получается в результате его работы?
19. Зачем нужны комментарии? Как оформляются комментарии на языке Си?
20. Зачем нужна директива `#include`? Как производится поиск файлов?
21. Что такое макросы? Как они обрабатываются препроцессором?
22. Почему после директив не ставится точка с запятой?
23. Что делает функция `printf`? В какую библиотеку она входит?
24. Что можно выводить при помощи функции `printf`?
25. Что такое спецификация? Зачем она нужна?
26. Как определена полная спецификация вывода?
27. Какие могут быть значения флагов в спецификации?
28. Что задает поле «точность» для различных типов данных в спецификации?
29. Какие символы формата используются в спецификации для различных типов данных?
30. Какие ошибки часто происходят при указании спецификаций?
31. Для чего используется функция `scanf`? Какой знак необходимо ставить перед именами переменных в функции `scanf`?
32. Какая спецификация ввода используется для типа `double` в функции `scanf`?
33. Откуда начинается выполнение программы на языке Си?
34. Какие символы используются для определения начала и конца тела функции?
35. Где должны быть описаны переменные в программе на Си?
36. Как производится описание переменных? Как можно проинициализировать значение переменной при описании?
37. Какие скалярные типы данных предопределены в Си?
38. Что такое оператор? На какие классы принято группировать операторы?
39. Что такое составной оператор?
40. Какие группы операций различают в Си?
41. Перечислите арифметические операции. Для каких типов данных они определены?
42. К чему приводит не учет переполнения при сложении и вычитании целых чисел?
43. Как осуществляется сложение и вычитание чисел с плавающей точкой?
44. Какие существуют операции отношения?
45. Какой тип вырабатывается в результате операций отношения? Какое значение соответствует истинному, а какое ложному отношению?
46. Какие логические операции существуют в Си? Как производится вычисление выражений, содержащих логические операции?
47. Перечислите операции присваивания. Как осуществляется приведение типов при присваивании?
48. Как выполняются присваивания, записанные в укороченной форме?
49. Как выполняются префиксные и постфиксные операции инкремента и декремента?
50. Перечислите основные математические функции из заголовочного файла `math.h`.
51. Зачем нужны операторы управления?
52. Какие операторы ветвления существуют в Си?
53. Обязательна ли ветка `default` в операторе `switch`, в каком случае она выполняется?
54. Как работает тернарный оператор `?:`?
55. Какие операторы циклов существуют в Си?
56. Чем отличаются операторы `while` и `do while`?

Текущая аттестация осуществляется по результатам выполнения лабораторных работ и защиты отчетов.

СЕМЕСТР 3

Организация промежуточной аттестации в семестре 3

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение экзамена в форме компьютерного тестирования
Время выполнения задания и ответа	80 минут
Количество вариантов билетов	Тест содержит 40 вопросов. Вопросы выбираются случайным образом по базе, содержащей более двухсот вопросов. Тест составляется таким образом, чтобы были включены вопросы по всем изученным темам дисциплины.
Применяемые технические средства	Тесты системы управления курсами Moodle
Допускается использование следующей справочной и нормативной литературы	Допускается использование конспектов лекций, учебно-методических пособий, отчетов по лабораторным работам и дополнительной литературы
Дополнительная информация	Количество студентов в аудитории определяется количеством ПЭВМ. Необходим доступ к сайту do3.pskgu.ru

Оценочные средства для промежуточной аттестации (примеры вопросов теста)

- Какие из перечисленных операций являются битовыми?
Выберите по крайней мере один ответ:
a. >>
b. &&
c. |
d. &
- Какое значение содержит старший разряд отрицательного числа, представленного в дополнительном коде?
Выберите один ответ.
a. –
b. –1
c. 1
d. 0
- Какое значение индекса у последнего элемента массива?
Выберите один ответ.
a. На 1 больше, чем размер массива
b. Равно размеру массива
c. На 1 меньше, чем размер массива
d. 0
- Какая функция используется для получения последовательности псевдослучайных чисел?
Выберите один ответ.
a. srand()
b. clrscr()
c. stdlib.h
d. rand()
- Какая операция используется для присвоения указателю адреса переменной?
Выберите один ответ.

- a. унарная &
 - b. ++
 - c. &&
 - d. *
6. Какое определение соответствует понятию указатель?
Выберите один ответ.
- a. Группа операторов, заключенная в фигурные скобки
 - b. Набор объектов одинакового типа, доступ к которым осуществляется по индексу
 - c. Переменная, диапазон значений которой состоит из адресов ячеек памяти
 - d. Логическая единица (блок текста программы), служащая для выполнения конкретного задания
7. Значения какого типа может возвращать функция?
Выберите по крайней мере один ответ:
- a. Формального
 - b. Скалярного типа
 - c. Указатель
 - d. Типа void

Критерии оценивания компьютерного тестирования на экзамене:

Оценка	Процентное содержание правильных (верных) ответов
«Отлично»	Даны правильные (верные) ответы на 90 и более процентов вопросов тестовых заданий.
«Хорошо»	Даны правильные (верные) ответы на 80 и более процентов вопросов тестовых заданий.
«Удовл.»	Даны правильные (верные) ответы на 70 и более процентов вопросов тестовых заданий.
«Неудовл.»	Даны правильные (верные) ответы менее чем на 70 процентов вопросов тестовых заданий.

Список вопросов для подготовки к экзамену:

1. Перечислите битовые операции?
2. Какая битовая операция используется для установки разрядов в «1»?
3. Какая битовая операция используется для сброса разрядов в «0»?
4. Какая битовая операция используется для инверсии всех разрядов числа?
5. Какая битовая операция используется для инверсии только заданных разрядов числа?
6. Какие спецификации используются для вывода чисел в восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления?
7. Какая спецификация используется для ввода-вывода беззнаковых целых чисел?
8. Какие спецификации используются для ввода-вывода длинных целых (типы long и unsigned long)?
9. Какая функция используется для преобразования целого числа в двоичную систему счисления перед выводом на экран?
10. Какая спецификация используется для вывода строк?
11. Что такое массив?
12. Как осуществляется объявление массива?
13. Как обращаться к элементам массива?
14. В каком диапазоне должны лежать значения индексов массива?
15. Какой оператор цикла удобно использовать для последовательного обращения ко всем элементам массива?
16. Что такое указатель?
17. Как осуществляется объявление указателя?

18. Перечислите основные операции, используемые с указателями?
19. Какие функции используются для динамического выделения и освобождения памяти?
20. Для чего может использоваться операция sizeof?
21. Какие операции используются для перемещения указателя к следующему/предыдущему элементу массива?
22. Зачем нужны функции?
23. Какое количество параметров может иметь функция?
24. Значения каких типов может возвращать функция?
25. Какой оператор определяет возвращаемое функцией значение?
26. Что такое формальные и фактические параметры?
27. Зачем нужны ссылки вперед на реализацию функций (описание функции)?
28. Как выглядит типичная организация программы на языке Си?
29. Чем отличаются глобальные и локальные переменные?

13. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет».

Разработчики:

Доцент отделения
электроэнергетики, электропривода и систем
автоматизации образовательного
департамента Передовой инженерной школы
гибридных технологий в станкостроении
Союзного государства, ПсковГУ,
кандидат технических наук

И.И. Бандурин

Старший преподаватель отделения
электроэнергетики, электропривода и систем
автоматизации образовательного
департамента Передовой инженерной школы
гибридных технологий в станкостроении
Союзного государства, ПсковГУ

А.В. Ильин

Эксперты:

Главный конструктор,
ООО «АТС-КОНВЕРС»,



Е.А. Иванов

Главный инженер,
ЗАО «КБ АСТ»



А.М. Дзюба