

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

09.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.10 Программирование микроконтроллеров

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Информационные системы и технологии в лесном
комплексе

Курс 3
Семестр 5, 6

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	34	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	52	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	86	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	5	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	94	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	6	семестр
Зачет	5	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью кандидата наук	ИВС	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Морохин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра информационно-вычислительных систем

(наименование кафедры)		
27.02.2023	протокол №	25
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Морохин
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	О.Н. Бажин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Чернов Андрей Павлович, директор ООО «Новатор-С»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 09.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /И.Р. Валиева/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способен проектировать автоматизированные информационные системы на научно-производственных основах лесного хозяйства для организации многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощительного использования лесов для удовлетворения потребностей общества в лесах и лесных ресурсах	1.1 Знать: отраслевую статистическую отчетность	знания: Знать: отраслевую статистическую отчетность умения: навыки:
	1.2 Уметь: составлять и предоставлять в установленные законодательством РФ сроки документированную информацию о виде форм ГЛР в орган государственной власти субъекта РФ	знания: умения: Уметь: составлять и предоставлять в установленные законодательством РФ сроки документированную информацию о виде форм ГЛР в орган государственной власти субъекта РФ навыки:
	1.3 Иметь навыки: подготовки документированной информации для внесения в ГЛР на уровне лесничества	знания: умения: навыки: Уметь: составлять и предоставлять в установленные законодательством РФ сроки документированную информацию о виде форм ГЛР в орган государственной власти субъекта РФ
2. ПК-2 Способен разрабатывать и сопровождать автоматизированные информационные системы на нормативно-правовой базе лесного комплекса,	2.1 Знать: требования лесного законодательства Российской Федерации по отводу и таксации лесосек, а также требования нормативных правовых актов, регулирующих правила использования лесов по каждому виду пользования	знания: Знать: требования лесного законодательства Российской Федерации по отводу и таксации лесосек, а также требования нормативных правовых актов, регулирующих правила использования лесов по каждому виду пользования умения: навыки:

направленной на обеспечение рационального пользования лесным фондом, воспроизводства, охраны и защиты лесов	2.2 Уметь: исчислять расчетную лесосеку лесничества по видам целевого назначения лесов, хозяйствам и преобладающим породам, а также рассчитывать ежегодный объем заготовки древесины и определять стоимость древесины исходя из ставок платы за единицу объема	знания: умения: Знать: требования лесного законодательства Российской Федерации по отводу и таксации лесосек, а также требования нормативных правовых актов, регулирующих правила использования лесов по каждому виду пользования навыки:
	2.3 Иметь навыки: расчета ежегодного объема заготовки древесины и расчет арендной платы за использование лесного участка	знания: умения: навыки: Иметь навыки: расчета ежегодного объема заготовки древесины и расчет арендной платы за использование лесного участка
3. ПК-3 Способен адаптировать (модифицировать функционал) информационные системы к существующим бизнес-процессам в лесном комплексе	3.1 Знать: Методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов	знания: Знать: Методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов умения: навыки:
	3.2 Уметь: анализировать исходную документацию и функциональные разрывы	знания: умения: Уметь: анализировать исходную документацию и функциональные разрывы навыки:
	3.3 Иметь навыки: моделирования бизнес-процессов в ИС и проведения анализа функциональных разрывов	знания: умения: навыки: Иметь навыки: моделирования бизнес-процессов в ИС и проведения анализа функциональных разрывов

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Информационные технологии в отрасли (ПК-1), Информационные технологии в отрасли (ПК-2), Информационные технологии в отрасли (ПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Специализированные аппаратно-программные

комплексы (ПК-1), Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем (ПК-1), Специализированные аппаратно-программные комплексы (ПК-2), Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем (ПК-2), Специализированные аппаратно-программные комплексы (ПК-3), Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем (ПК-3); практика: Преддипломная практика (ПК-2), Преддипломная практика (ПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
Программирование микроконтроллеров	72	ПК-1, ПК-2, ПК-3
Лекция. Основы электроники	4	
Лекция. Ветвления программы	4	
Лекция. Принципы работы с пьезоэлементом. Массивы данных	4	
Лекция. Использование при программировании контроллеров циклов и процедур	4	
Лекция. Широтно-импульсная модуляция	2	
Практическое занятие. Основы электроники	6	
Практическое занятие. Принципы управления цифровыми и аналоговыми датчиками	6	
Практическое занятие. Ветвления программы	6	
Практическое занятие. Принципы работы с пьезоэлементом. Массивы данных	6	
Практическое занятие. Использование аппаратных прерываний при программировании контроллеров	6	
Практическое занятие. Использование прерываний по таймеру при программировании контроллеров	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Изучение теоретического материала, подготовка к контрольным и практическим работам	18	

выполнение курсового проекта/работы	36	
Иная контактная работа:	0	

6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Программирование контроллеров ARM	72	ПК-1, ПК-2, ПК-3
Лекция. Основы электроники	4	
Лекция. Ветвления программы	4	
Лекция. Принципы работы с пьезоэлементом. Массивы данных	4	
Лекция. Использование при программировании контроллеров циклов и процедур	4	
Практическое занятие. Принципы функционирования инфракрасных и ультразвуковых датчиков	4	
Практическое занятие. Принципы управления сервоприводами	4	
Практическое занятие. Вывод информации на ЖКИ	4	
Практическое занятие. Программы управления микроконтроллером при подключении большого числа датчиков и исполнительных устройств	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Изучение теоретического материала, подготовка к контрольным и практическим работам	40	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение курсовой работы, контрольной работы.

хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен; по курсовому проекту (работе) является дифференцированный зачет.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Гуров, В. В. Архитектура микропроцессоров [Электронный ресурс] / Гуров В. В. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 327 с. ISBN 978-5-9963-0267-3.	https://e.lanbook.com/book/100570
2.	Мясников, Владимир Иванович. Микропроцессорные системы [Текст] : лабораторный практикум : [для студентов направления подготовки "Информатика и вычислительная техника"] / В. И. Мясников; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 284 с. ISBN 978-5-8158-1492-9. Экземпляры: всего 29.	29 / https://portal.volgatech.net/books/Miasnikov_mikroprocessornie_sistemi_2015.pdf
3.	Мясников, Владимир Иванович. Микропроцессорные системы [Текст] : учебное пособие по курсовому проектированию : для студентов по направлению подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" / В. И. Мясников; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 199 с. ISBN 978-5-8158-2077-7. Экземпляры: всего 20.	20 / https://portal.volgatech.net/books/Maisnikov_Mikroprozessornie_sistemi_2019.pdf
4.	Морохин, Дмитрий Витальевич. Микропроцессорные системы на основе микроконтроллеров STM32 [Текст] : лабораторный практикум / Д. В. Морохин; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 112 с. ISBN 978-5-8158-2334-1. Экземпляры: всего 1.	1 / https://portal.volgatech.net/books/Morokhin_Mikroprotse ssornyye_sistemy_na_osnove _mikrokontrollerov_2023.pdf
5.	Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники [Электронный ресурс] / Смирнов Ю. А., Соколов С. В., Титов Е. В. 2-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 496 с. ISBN 978-5-8114-1379-9.	https://e.lanbook.com/book/211292
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	518 (III)	Системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW (1), ПК 5 - ICL RAY P222.3 ,клавиат.,мышь.,монитор LG E2251T-BN (14), Сист. блок CE 331/256*2/PC 3200/80 Gb/FDD/DVD-ROM/КЛАВ+МЫШЬ+коврик (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Комплект ГАРАНТ-Мастер, Платформа nanoCAD, Altium Designer Perpetual EDU v15, nanoCAD Инженерный BIM

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо

Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично
-----------------	---	---------

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Составьте схему и напишите программу согласно своему варианту в классе среды Tinkercad. Перенесите программу в среду ArduinoIDE и отправьте проект (*.ino) на курс в раздел Зачет.
2. Схема проверяется в среде Tinkercad. Программа (*.ino) загружается и проверяется на оборудовании.
3. Чему равняется разрешение двоичного 12-разрядного АЦП при условии, что диапазон входного напряжения равен от 0 до 10 В?
4. Приведите число с точностью 4 знака после запятой (например, 0,0001).
5. Чему равняется разрешение двоичного 7-разрядного АЦП при условии, что диапазон входного напряжения равен от 0 до 12 В?
6. Приведите число с точностью 4 знака после запятой (например, 0,0001).
7. Чему равняется разрешение двоичного 12-разрядного АЦП при условии, что диапазон входного напряжения равен от 0 до 5 В?
8. Приведите число с точностью 4 знака после запятой (например, 0,0001).

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

9. Наборы данных. Создание одномерного массива указателей на запись.
10. Функции для формирования одномерного массива записей, значения которых вводятся с клавиатуры.: ввод заранее заданного количества записей; ввод до появления записи с

заданным признаком; диалог с пользователем о необходимости продолжать ввод.

11. Функция для записи в файл массива записей.
12. Функция чтения в массив записей из файла.
13. Функция дополнения уже существующего массива записей новыми записями.
14. Функция поиска записей с заданным значением выбранного элемента.
15. Функция страничного вывода на экран дисплея содержимого массива структур.
16. Функция поиска записей с заданными признаками (например, выбор записей по заданному диапазону значений элемента).
17. Функция упорядочивания массива записей по заданному полю (элементу).
18. Функция полного обновления файла, например, массив записей переписывается в файл после упорядочения.
19. Словесное описание алгоритма.
20. Спецификация глобальных констант и переменных.
21. Спецификация процедур и функций.
22. Руководство оператора. Сколько дискретных значений выдаёт двоичный 14-разрядный АЦП?
23. Чему равняется разрешение двоичного 5-разрядного АЦП при условии, что диапазон входного напряжения равен от 0 до 3,5 В?
24. Приведите число с точностью 4 знака после запятой (например, 0,0001).
25. Чему равняется разрешение двоичного 6-разрядного АЦП при условии, что диапазон входного напряжения равен от 0 до 5 В?
26. Приведите число с точностью 4 знака после запятой (например, 0,0001).
27. Чему равняется разрешение двоичного 12-разрядного АЦП при условии, что диапазон входного напряжения равен от 0 до 10 В?
28. Приведите число с точностью 4 знака после запятой (например, 0,0001).
29. Чему равняется разрешение двоичного 7-разрядного АЦП при условии, что диапазон входного напряжения равен от 0 до 12 В?
30. Приведите число с точностью 4 знака после запятой (например, 0,0001).
31. Чему равняется разрешение двоичного 12-разрядного АЦП при условии, что диапазон входного напряжения равен от 0 до 5 В?
32. Приведите число с точностью 4 знака после запятой (например, 0,0001).
33. Можно ли считать командой `analogRead()` значение 256 с цифрового датчика линии, если он подключен к пину A2 ArduinoMega? Ответ поясните.
34. Как следует реализовать опрос датчика давления на компрессорной станции: опрос состояния в цикле, по аппаратному прерыванию или по таймеру? Ответ поясните.
35. Какой режим работы прерывания следует использовать для датчика препятствий?

