

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Мастепаненко Максим Алексеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.37 Основы микропроцессорной техники**

35.03.06 Агроинженерия

Автоматизация и роботизация технологических процессов

бакалавр

очная

## 1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы микропроцессорной техники» является обеспечение базовой подготовки студентов для принятия обоснованных решений в области эксплуатации микропроцессорной техники в АПК

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии	<b>знает</b> устройство и принцип действия современных микроконтроллеров <b>умеет</b> использовать знания классификации, технических характеристик, устройства и принципа действия современных микроконтроллеров в решении типовых задач в области агроинженерии <b>владеет навыками</b> навыками решения типовых задач при разработке основных элементов микропроцессорных систем
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.3 Пользуется специальными программами и базами данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	<b>знает</b> основы программирования микроконтроллеров, типовых функций, постановки задач, разработки алгоритмов <b>умеет</b> использовать основы программирования микроконтроллеров при разработке средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства <b>владеет навыками</b> навыками программирования микроконтроллеров средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;	ОПК-4.1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	<b>знает</b> современные технологии в области совершенствования микропроцессорных устройств, используемых в энергетическом оборудовании, средствах автоматизации и электрификации сельского хозяйства <b>умеет</b> использовать современные технологии для совершенствования микропроцессорных устройств, используемых в энергетическом оборудовании, средствах автоматизации и электрификации сельского хозяйства <b>владеет навыками</b> навыками совершенствования

			микропроцессорных устройств на основе современных технологий
ОПК-5 участвовать в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;	Способен в	ОПК-5.1 руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Под <b>знает</b> общие принципы экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства <b>умеет</b> использовать принципы экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства <b>владеет навыками</b> навыками экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства
ПК-2 разработать проект автоматизированной системы управления технологическими процессами	Способен проект	ПК-2.1 обоснование создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	Готовит <b>знает</b> алгоритмы типовых функций микропроцессорных систем управления <b>умеет</b> разрабатывать алгоритмы для реализации типовых функций микропроцессорных систем управления <b>владеет навыками</b> навыками разработки программного обеспечения для реализации алгоритмов типовых функций микропроцессорных систем управления
ПК-2 разработать проект автоматизированной системы управления технологическими процессами	Способен проект	ПК-2.2 текстовую и графическую части эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	Готовит <b>знает</b> технологии проектирования разработки проектов по реализации типовых функций микропроцессорных систем управления в интегрированных средах разработки <b>умеет</b> разрабатывать проекты по реализации типовых функций микропроцессорных систем управления в интегрированных средах разработки <b>владеет навыками</b> навыками разработки программного обеспечения для реализации типовых функций микропроцессорных систем управления в ин-тегрированных средах разработки
ПК-2 разработать проект автоматизированной системы управления технологическими процессами	Способен проект	ПК-2.3 выпуску проект автоматизированной системы управления технологическими процессами	Готовит к <b>знает</b> типовую структуру автоматизированной системы управления <b>умеет</b> разрабатывать алгоритмы для функционирования типовой структуры автоматизированной системы управления <b>владеет навыками</b> навыками программирования и отладки типовых функций элементов автоматизированной системы управления

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы микропроцессорной техники» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 5 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Основы микропроцессорной техники» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Основы производства продукции растениеводства

Химия

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции животноводства

Механизация технологических процессов в АПК

Начертательная геометрия и инженерная графика

Прикладная механика

Технологическая практика

Цифровая обработка сигналов

Электротехнические материалы

Основы программирования микропроцессорных систем

Отладочные средства микропроцессорных систем

Цифровые технологии в агроинженерии

Электрические измерения

Теоретические основы электротехники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Алгоритмы и структуры данных

Моделирование электротехнических систем

Моделирование в электроэнергетике

Физика

Теплотехника

Математика Основы производства продукции растениеводства

Основы производства продукции растениеводства

Химия

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции животноводства

Механизация технологических процессов в АПК

Начертательная геометрия и инженерная графика

Прикладная механика

Технологическая практика

Цифровая обработка сигналов

Электротехнические материалы

Основы программирования микропроцессорных систем

Отладочные средства микропроцессорных систем

Цифровые технологии в агроинженерии

Электрические измерения

Теоретические основы электротехники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Алгоритмы и структуры данных

Моделирование электротехнических систем

Моделирование в электроэнергетике

Физика

Теплотехника

Математика Химия

Основы производства продукции растениеводства

Химия

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции животноводства

Механизация технологических процессов в АПК

Начертательная геометрия и инженерная графика

Прикладная механика

Технологическая практика

Цифровая обработка сигналов

Электротехнические материалы

Основы программирования микропроцессорных систем

Отладочные средства микропроцессорных систем

Цифровые технологии в агроинженерии

Электрические измерения

Теоретические основы электротехники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Алгоритмы и структуры данных

Моделирование электротехнических систем

Моделирование в электроэнергетике

Физика

Теплотехника

МатематикаОсновы производства продукции животноводства

Основы производства продукции растениеводства

Химия

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции животноводства

Механизация технологических процессов в АПК

Начертательная геометрия и инженерная графика

Прикладная механика

Технологическая практика

Цифровая обработка сигналов

Электротехнические материалы

Основы программирования микропроцессорных систем

Отладочные средства микропроцессорных систем

Цифровые технологии в агроинженерии

Электрические измерения

Теоретические основы электротехники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Алгоритмы и структуры данных

Моделирование электротехнических систем

Моделирование в электроэнергетике

Физика

Теплотехника

МатематикаМеханизация технологических процессов в АПК

Основы производства продукции растениеводства

Химия

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции животноводства

Механизация технологических процессов в АПК

Начертательная геометрия и инженерная графика

Прикладная механика

Технологическая практика

Цифровая обработка сигналов

Электротехнические материалы

Основы программирования микропроцессорных систем

Отладочные средства микропроцессорных систем

Цифровые технологии в агроинженерии

Электрические измерения

Теоретические основы электротехники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Алгоритмы и структуры данных

Моделирование электротехнических систем

Моделирование в электроэнергетике

Физика

Теплотехника

Математика Технологическая практика

Основы производства продукции растениеводства

Химия

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции животноводства

Механизация технологических процессов в АПК

Начертательная геометрия и инженерная графика

Прикладная механика

Технологическая практика

Цифровая обработка сигналов

Электротехнические материалы

Основы программирования микропроцессорных систем

Отладочные средства микропроцессорных систем

Цифровые технологии в агроинженерии

Электрические измерения

Теоретические основы электротехники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Алгоритмы и структуры данных

Моделирование электротехнических систем

Моделирование в электроэнергетике

Физика

Теплотехника

Математика Цифровая обработка сигналов

Основы производства продукции растениеводства

Химия

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции животноводства

Механизация технологических процессов в АПК

Начертательная геометрия и инженерная графика

Прикладная механика

Технологическая практика

Цифровая обработка сигналов

Электротехнические материалы

Основы программирования микропроцессорных систем

Отладочные средства микропроцессорных систем

Цифровые технологии в агроинженерии

Электрические измерения

Теоретические основы электротехники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Алгоритмы и структуры данных

Моделирование электротехнических систем

Моделирование в электроэнергетике

Физика

Теплотехника

Математика Надежность технических систем

Основы производства продукции растениеводства

Химия

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции животноводства

Механизация технологических процессов в АПК

Начертательная геометрия и инженерная графика

Прикладная механика

Технологическая практика

Цифровая обработка сигналов

Электротехнические материалы

Основы программирования микропроцессорных систем

Отладочные средства микропроцессорных систем

Цифровые технологии в агроинженерии

Электрические измерения

Теоретические основы электротехники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Алгоритмы и структуры данных

Моделирование электротехнических систем

Моделирование в электроэнергетике

Физика

Теплотехника

Математика Математика

Основы производства продукции растениеводства

Химия

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции животноводства

Механизация технологических процессов в АПК

Начертательная геометрия и инженерная графика

Прикладная механика

Технологическая практика

Цифровая обработка сигналов

Электротехнические материалы

Основы программирования микропроцессорных систем

Отладочные средства микропроцессорных систем

Цифровые технологии в агроинженерии

Электрические измерения

Теоретические основы электротехники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Алгоритмы и структуры данных

Моделирование электротехнических систем

Моделирование в электроэнергетике

Физика

Теплотехника

МатематикаМетрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции растениеводства

Химия

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции животноводства

Механизация технологических процессов в АПК

Начертательная геометрия и инженерная графика

Прикладная механика

Технологическая практика

Цифровая обработка сигналов

Электротехнические материалы

Основы программирования микропроцессорных систем

Отладочные средства микропроцессорных систем

Цифровые технологии в агроинженерии

Электрические измерения

Теоретические основы электротехники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Алгоритмы и структуры данных

Моделирование электротехнических систем

Моделирование в электроэнергетике

Физика

Теплотехника

МатематикаЦифровые технологии в агроинженерии

Основы производства продукции растениеводства

Химия

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции животноводства

Механизация технологических процессов в АПК

Начертательная геометрия и инженерная графика

Прикладная механика

Технологическая практика

Цифровая обработка сигналов

Электротехнические материалы

Основы программирования микропроцессорных систем

Отладочные средства микропроцессорных систем

Цифровые технологии в агроинженерии

Электрические измерения

Теоретические основы электротехники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Алгоритмы и структуры данных

Моделирование электротехнических систем

Моделирование в электроэнергетике

Физика

Теплотехника

Математика Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Основы производства продукции растениеводства

Химия

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции животноводства

Механизация технологических процессов в АПК

Начертательная геометрия и инженерная графика

Прикладная механика

Технологическая практика

Цифровая обработка сигналов

Электротехнические материалы

Основы программирования микропроцессорных систем

Отладочные средства микропроцессорных систем

Цифровые технологии в агроинженерии

Электрические измерения

Теоретические основы электротехники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Алгоритмы и структуры данных

Моделирование электротехнических систем

Моделирование в электроэнергетике

Физика

Теплотехника

Математика Алгоритмы и структуры данных

Основы производства продукции растениеводства

Химия

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции животноводства

Механизация технологических процессов в АПК

Начертательная геометрия и инженерная графика

Прикладная механика

Технологическая практика

Цифровая обработка сигналов

Электротехнические материалы

Основы программирования микропроцессорных систем

Отладочные средства микропроцессорных систем

Цифровые технологии в агроинженерии

Электрические измерения

Теоретические основы электротехники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Алгоритмы и структуры данных

Моделирование электротехнических систем

Моделирование в электроэнергетике

Физика

Теплотехника

МатематикаФизика

Основы производства продукции растениеводства

Химия

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции животноводства

Механизация технологических процессов в АПК

Начертательная геометрия и инженерная графика

Прикладная механика

Технологическая практика

Цифровая обработка сигналов

Электротехнические материалы

Основы программирования микропроцессорных систем

Отладочные средства микропроцессорных систем

Цифровые технологии в агроинженерии

Электрические измерения

Теоретические основы электротехники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Алгоритмы и структуры данных

Моделирование электротехнических систем

Моделирование в электроэнергетике

Физика

Теплотехника

МатематикаЭлектротехнические материалы

Основы производства продукции растениеводства

Химия

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции животноводства

Механизация технологических процессов в АПК

Начертательная геометрия и инженерная графика

Прикладная механика

Технологическая практика

Цифровая обработка сигналов

Электротехнические материалы

Основы программирования микропроцессорных систем

Отладочные средства микропроцессорных систем

Цифровые технологии в агроинженерии

Электрические измерения

Теоретические основы электротехники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Алгоритмы и структуры данных

Моделирование электротехнических систем

Моделирование в электроэнергетике

Физика

Теплотехника

МатематикаМатериаловедение и технология конструкционных материалов

Основы производства продукции растениеводства

Химия

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы производства продукции животноводства

Механизация технологических процессов в АПК

Начертательная геометрия и инженерная графика

Прикладная механика

Технологическая практика

Цифровая обработка сигналов

Электротехнические материалы

Основы программирования микропроцессорных систем

Отладочные средства микропроцессорных систем

Цифровые технологии в агроинженерии

Электрические измерения

Теоретические основы электротехники

Надежность технических систем

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Алгоритмы и структуры данных

Моделирование электротехнических систем

Моделирование в электроэнергетике

Физика

Теплотехника

МатематикаНачертательная геометрия и инженерная графика

Основы производства продукции растениеводства  
 Химия  
 Материаловедение и технология конструкционных материалов  
 Метрология, стандартизация и сертификация  
 Основы производства продукции животноводства  
 Механизация технологических процессов в АПК  
 Начертательная геометрия и инженерная графика  
 Прикладная механика  
 Технологическая практика  
 Цифровая обработка сигналов  
 Электротехнические материалы  
 Основы программирования микропроцессорных систем  
 Отладочные средства микропроцессорных систем  
 Цифровые технологии в агроинженерии  
 Электрические измерения  
 Теоретические основы электротехники  
 Надежность технических систем  
 Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
 Алгоритмы и структуры данных  
 Моделирование электротехнических систем  
 Моделирование в электроэнергетике  
 Физика  
 Теплотехника  
 Математика  
 Прикладная механика  
 Освоение дисциплины «Основы микропроцессорной техники» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:  
 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  
 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  
 Преддипломная практика  
 Электроснабжение  
 Интеллектуальные сенсоры  
 Машинное зрение  
 Имитационное моделирование микроконтроллерных встраиваемых систем  
 Основы программирования микропроцессорных систем  
 Отладочные средства микропроцессорных систем  
 Автоматика  
 Электронная техника  
 Гидравлика  
 Электротехнологии  
 Электропривод  
 Основы искусственного интеллекта

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Основы микропроцессорной техники» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
5	108/3	18		36	54		За

в т.ч. часов: в интерактивной форме	4		8			
практической подготовки	8		20	30		

Семестр	Трудоемк ость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцирован ный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
5	108/3			0.12			

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикат оров достиж ения компете нций
			всего	Лекции	Семинарск ие занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Структура микропроцессорной системы									
1.1.	Структура микроконтроллера: общие сведения; процессор; запоминающие устройства; периферийные устройства	5	6	2	4	6				
1.2.	Введение в программирование микроконтроллера	5	6	2	4	6	КТ 1	Контрольная работа		
2.	2 раздел. Периферийные устройства микроконтроллеров									
2.1.	Параллельные порты ввода-вывода. Стек	5	6	2	4	6	КТ 1	Контрольная работа		
2.2.	Ввод информации с клавиатуры: общие сведения; изменение содержимого регистра блока РОН с использованием программного опроса клавиатуры; с использованием прерываний от клавиатуры; запись байта в EEPROM; типовая структура встраиваемой системы управления	5	6	2	4	6	КТ 1	Контрольная работа		
2.3.	Аналоговый компаратор: компаратор напряжения; структура и функционирование аналогового компаратора.	5	6	2	4	6	КТ 2	Контрольная работа		
2.4.	Аналого-цифровой преобразователь: общие сведения; регистры контроля и управления работой АЦП; представление результата преобразования	5	6	2	4	6	КТ 2	Контрольная работа		

2.5.	Таймер/счетчик TC1. Функция «Захвата»: общие сведения; регистры ввода-вывода (PBB) таймера/счетчика TC1; модуль захвата; преобразование постоянной времени RC-цепи в двоичный код	5	6	2	4	6	КТ 2	Контрольная работа
2.6.	Таймер/счетчик TC1 в режимах счета внешних импульсов и ШИМ: измерение частоты прямоугольных импульсов: метод широтно-импульсной модуляции (ШИМ); режим быстро-действующий ШИМ (Fast PWM)	5	6	2	4	6	КТ 2	Контрольная работа
2.7.	Универсальный синхронно/асинхронный приемопередатчик (USART, UART): общие сведения; регистры ввода-вывода (PBB) USART	5	6	2	4	6	КТ 2	Контрольная работа
Промежуточная аттестация		За						
Итого			108	18		36	54	
Итого			108	18		36	54	

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Структура микроконтроллера: общие сведения; процессор; запоминающие устройства; периферийные устройства	Структура микрокон-троллера: общие сведения; процессор; запоминающие устройства; периферийные устройства	2/-
Введение в программирование микроконтроллера	Введение в программи-рование: общие сведения; понятие команды; язык Ассемблера; подпрограмма «Временная задержка»; IDE AVR Studio	2/-
Параллельные порты ввода-вывода. Стек	Параллельные порты ввода-вывода. Стек	2/1
Ввод информации с клавиатуры: общие сведения; изменение содержимого регистра блока РОН с использованием программного опроса клавиатуры; с использованием прерываний от клавиатуры; запись байта в EEPROM; типовая структура	Ввод информации с клавиатуры: общие сведения; изменение содержимого регистра блока РОН с использованием программного опроса клавиатуры; с использованием прерываний от клавиатуры; запись байта в EEPROM; типовая структура встраиваемой системы управления	2/-

встраиваемой системы управления		
Аналоговый компаратор: компаратор напряжения; структура и функционирование аналогового компаратора.	Аналоговый компаратор: компаратор напряжения; структура и функционирование аналогового компаратора.	2/1
Аналого-цифровой преобразователь: общие сведения; регистры контроля и управления работой АЦП; представление результата преобразования	Аналого-цифровой пре-образователь: общие сведения; регистры контроля и управления работой АЦП; представление результата преобразования	2/-
Таймер/счетчик TC1. Функция «Захвата»: общие сведения; регистры ввода-вывода (PBB) таймера/счетчика TC1; модуль захвата; преобразование постоянной времени RC-цепи в двоичный код	Таймер/счетчик TC1. Функция «Захвата»: общие сведения; регистры ввода-вывода (PBB) таймера/счетчика TC1; модуль захвата; преобразование постоянной времени RC-цепи в двоичный код	2/1
Таймер/счетчик TC1 в режимах счета внешних импульсов и ШИМ: измерение частоты прямоугольных импульсов: метод широтно-импульсной модуляции (ШИМ); режим быстро-действующий ШИМ (Fast PWM)	Таймер/счетчик TC1 в режимах счета внешних импульсов и ШИМ: измерение частоты прямоугольных импульсов: метод широтно-импульсной модуляции (ШИМ); режим быстро-действующий ШИМ (Fast PWM)	2/-
Универсальный синхронно/асинхронный приемопередатчик (USART, UART): общие сведения; регистры ввода-вывода (PBB) USART	Универсальный синхронно/асинхронный приемопередатчик (USART, UART): общие сведения; регистры ввода-вывода (PBB) USART	2/1
Итого		18

### 5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Структура микроконтроллера: общие сведения; процессор; запоминающие устройства; периферийные устройства	Разработка и отладка подпрограмм, реализующих арифметические операции	лаб.	4

Введение в программирование микроконтроллера	Разработка и отладка подпрограмм, реализующих логические операции	лаб.	4
Параллельные порты ввода-вывода. Стек	Разработка и отладка подпрограмм временной задержки: задания 1-2	лаб.	4
Ввод информации с клавиатуры: общие сведения; изменение содержимого регистра блока РОН с использованием программного опроса клавиатуры; с использованием прерываний от клавиатуры; запись байта в EEPROM; типовая структура встраиваемой системы управления	Разработка подпрограммы для реализации временной задержки методом вложенных циклов: задания 3-5. Контрольная точка 1	лаб.	4
Аналоговый компаратор: компаратор напряжения; структура и функционирование аналогового компаратора.	Разработка и отладка программы генератора прямоугольных импульсов в IDE AVR Studio	лаб.	4
Аналого-цифровой преобразователь: общие сведения; регистры контроля и управления работой АЦП; представление результата преобразования	Разработка и отладка программы генератора прямоугольных импульсов в IDE Visual Micro LAB	лаб.	4
Таймер/счетчик TC1. Функция «Захвата»: общие сведения: регистры ввода-вывода (PВВ) таймера/счетчика TC1; модуль захвата; преобразование постоянной времени RC-цепи в двоичный код	Разработка и отладка подпрограммы ввода информации с клавиатуры и сохранения ее в энергонезависимой памяти микроконтроллера в IDE AVR Studio	лаб.	4
Таймер/счетчик	Разработка и отладка подпрограммы ввода	лаб.	4

ТС1 в режимах счета внешних импульсов и ШИМ: измерение частоты прямоугольных импульсов: метод широтно-импульсной модуляции (ШИМ); режим быстродействующий ШИМ (Fast PWM)	информации с клавиатуры и сохранения ее в энергонезависимой памяти микроконтроллера в IDE Visual Micro LAB. Контрольная точка 2.		
Универсальный синхронно/асинхронный приемопередатчик (USART, UART): общие сведения; регистры ввода-вывода (PBB) USART	Разработка и отладка программ ти-повых функций систем управления с использованием аналогового компаратора	лаб.	4

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Структура микрокон-троллера: общие сведения; процессор; запоминающие устройства; периферийные устройства	6
Введение в программи-рование: общие сведения; понятие команды; язык Ассемблера; подпрограмма «Временная задержка»; IDE AVR Studio	6
Параллельные порты ввода-вывода	6
Ввод информации с клавиатуры: общие сведения; изменение содержимого регистра блока РОН с использованием программного опроса клавиатуры; с использованием прерываний от клавиатуры; запись байта в EEPROM; типовая структура встраиваемой системы управления	6
Аналоговый компаратор: компаратор напряжения; структура и функционирование аналогового компаратора; микроконтроллерный преобразователь влажности воздуха в двоичный код	6

<p>Аналого-цифровой пре-образователь:  общие сведения; регистры контроля и управления работой АЦП; представление результата преобразования</p>	<p>6</p>
<p>Таймер/счетчик TC1. Функция «Захвата»:  общие сведения: регистры ввода-вывода (PBB) таймера/счетчика TC1; модуль захвата; преобразование постоянной времени RC-цепи в двоичный код</p>	<p>6</p>
<p>Таймер/счетчик TC1 в режимах счета внешних импульсов и ШИМ: измерение частоты прямо-угольных импульсов: метод широтно-импульсной модуляции (ШИМ); режим быстро-действующий ШИМ (Fast PWM)</p>	<p>6</p>
<p>Универсальный синхронно/асинхронный приемопередатчик (USART, UART):  общие сведения; регистры ввода-вывода (PBB) USART</p>	<p>6</p>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Основы микропроцессорной техники» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Основы микропроцессорной техники».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Основы микропроцессорной техники».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ (контрольная работа) (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Структура микроконтроллера: общие сведения; процессор; запоминающие устройства; периферийные устройства . Структура микрокон-троллера: общие сведения; процессор; запоминающие устройства; периферийные устройства			
2	Введение в программирование микроконтроллера. Введение в программирование: общие сведения; понятие команды; язык Ассемблера; подпрограмма «Временная задержка»; IDE AVR Studio			
3	Параллельные порты ввода-вывода. Стек. Параллельные порты ввода-вывода			
4	Ввод информации с клавиатуры: общие сведения; изменение содержимого регистра блока РОН с использованием программного опроса клавиатуры; с использованием прерываний от клавиатуры; запись байта в EEPROM; типовая структура встраиваемой системы управления . Ввод информации с клавиатуры: общие сведения; изменение содержимого регистра блока РОН с использованием программного опроса клавиатуры; с			

	использованием прерываний от клавиатуры; запись байта в EEPROM; типовая структура встраиваемой системы управления			
5	Аналоговый компаратор: компаратор напряжения; структура и функционирование аналогового компаратора. . Аналоговый компаратор: компаратор напряжения; структура и функционирование аналогового компаратора; микроконтроллерный преобразователь влажности воздуха в двоичный код			
6	Аналого-цифровой преобразователь: общие сведения; регистры контроля и управления работой АЦП; представление результата преобразования . Аналого-цифровой преобразователь: общие сведения; регистры контроля и управления работой АЦП; представление результата преобразования			
7	Таймер/счетчик TC1. Функция «Захвата»: общие сведения: регистры ввода-вывода (РВВ) таймера/счетчика TC1; модуль захвата; преобразование постоянной времени RC-цепи в двоичный код . Таймер/счетчик TC1. Функция «Захвата»: общие сведения: регистры ввода-вывода (РВВ) таймера/счетчика TC1; модуль захвата; преобразование постоянной времени RC-цепи в двоичный код			
8	Таймер/счетчик TC1 в режимах счета внешних импульсов и ШИМ: измерение частоты прямоугольных импульсов: метод широтно-импульсной модуляции (ШИМ); режим быстро-действующий ШИМ (Fast PWM). Таймер/счетчик TC1 в режимах счета внешних импульсов и ШИМ: измерение частоты прямоугольных импульсов: метод широтно-импульсной модуляции (ШИМ); режим быстро-действующий ШИМ (Fast PWM)			
9	Универсальный синхронно/асинхронный приемопередатчик (USART, UART): общие сведения; регистры ввода-			

вывода (PBB) USART · Универсальный синхронно/асинхронный приемопередатчик (USART, UART): общие сведения; регистры ввода- вывода (PBB) USART			
---	--	--	--

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы микропроцессорной техники»

### 7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.2:Применяет информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно -исследовательской работы)		x						
	Технологическая практика				x				
	Цифровые технологии в агроинженерии			x					
	Цифровые технологии в профессиональной деятельности	x		x			x	x	
ОПК-1.3:Пользуется специальными программами и базами данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно -исследовательской работы)		x						
	Теоретические основы электротехники			x	x	x			
	Цифровые технологии в агроинженерии			x					
	Цифровые технологии в профессиональной деятельности	x		x			x	x	
ОПК-4.1:Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Автоматика							x	
	Механизация технологических процессов в АПК				x				
	Надежность технических систем				x				
	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно -исследовательской работы)		x						
	Прикладная механика		x						
	Электрические измерения					x			
	Электроснабжение								x
	Электротехнические материалы		x						
ОПК-5.1:Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных	Автоматика							x	
	Гидравлика						x		
	Материаловедение и технология конструкционных материалов		x	x					

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Метрология, стандартизация и сертификация				x				
	Надежность технических систем				x				
	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		x						
	Основы производства продукции животноводства				x				
	Теплотехника					x			
	Электрические измерения					x			
	Электрические машины					x	x		
	Электронная техника						x		
	Электропривод							x	x
	Электротехнические материалы		x						
Электротехнологии							x		
ПК-2.1:Готовит обоснование создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	Алгоритмы и структуры данных			x					
	Имитационное моделирование микроконтроллерных встраиваемых систем								x
	Интеллектуальные сенсоры						x		
	Машинное зрение							x	x
	Основы искусственного интеллекта						x	x	
	Основы программирования микропроцессорных систем						x		
	Отладочные средства микропроцессорных систем						x		
	Преддипломная практика								x
Цифровая обработка сигналов				x					
ПК-2.2:Готовит текстовую и графическую часть эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	Алгоритмы и структуры данных			x					
	Имитационное моделирование микроконтроллерных встраиваемых систем								x
	Интеллектуальные сенсоры						x		
	Машинное зрение							x	x
	Основы искусственного интеллекта						x	x	
	Основы программирования микропроцессорных систем						x		
	Отладочные средства микропроцессорных систем						x		
	Преддипломная практика								x
	Цифровая обработка сигналов				x				

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-2.3: Готовит к выпуску проект автоматизированной системы управления технологическими процессами	Алгоритмы и структуры данных			x					
	Имитационное моделирование микроконтроллерных встраиваемых систем								x
	Интеллектуальные сенсоры						x		
	Машинное зрение							x	x
	Моделирование в электроэнергетике					x			
	Моделирование электротехнических систем					x			
	Основы искусственного интеллекта						x	x	
	Основы программирования микропроцессорных систем						x		
	Отладочные средства микропроцессорных систем						x		
	Преддипломная практика								x
	Цифровая обработка сигналов				x				

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Основы микропроцессорной техники» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы микропроцессорной техники» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
---------------------	---	--------------------------------

5 семестр			
КТ 1	Контрольная работа		0
КТ 2	Контрольная работа		0
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>0</b>
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			70
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
5 семестр			
КТ 1	Контрольная работа	0	
КТ 2	Контрольная работа	0	

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Основы микропроцессорной техники» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

#### Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать

обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Основы микропроцессорной техники»**

Контрольная точка 1

Перечень типовых вопросов:

1. Какие устройства содержит процессор микроконтроллера? ОПК-1.3 (3)
2. Для чего предназначено АЛУ? ОПК-1.3 (3)
3. Какой вид памяти микроконтроллера предназначен для хранения программы? ОПК-1.3 (3)
4. В чем отличие подпрограммы от программы? ОПК-1.4 (3)
5. Из каких двух частей состоит команда? ОПК-1.4 (3)
6. Какие имена имеют параллельные порты микроконтроллера? ОПК-4.1 (3)
7. Для чего предназначен регистр DDRx (где x — имя порта)? ОПК-4.1 (3)
8. Для чего предназначен регистр PORTx (где x — имя порта)? ОПК-4.1 (3)
9. Для чего предназначена клавиатура в микропроцессорном устройстве? ОПК-5.1 (3)
10. В какой памяти микроконтроллера хранятся данные изменяемые с помощью клавиатуры и в чем особенность этой памяти? ОПК-5.1 (3)
11. В чем преимущество алгоритма прерываний перед алгоритмом программного опроса клавиатуры? ОПК-5.1 (3)

Практико-ориентированные задачи и задания:

1. Емкость памяти программ (FLASH) микроконтроллера семейства AVR составляет 2 Кбайт. Сколько бит информации может вместить данная память? ОПК-1.3 (У)
2. Счетчик команд 10-разрядный. Сколько ячеек памяти программ (FLASH) микроконтроллера семейства AVR можно адресовать этим счетчиком? ОПК-1.3 (ТД)
3. Разработать подпрограмму для загрузки константы А в любой из регистров младшей

группы блока РОН. Константа А — номер варианта (номер в списке учебной группы). ОПК-1.4 (У)

4. Разработать подпрограмму арифметического суммирования двух констант  $A+B$ , где  $B=A+10$ . ОПК-1.4 (ТД).

Контрольная работа точка 2

Перечень типовых вопросов:

1. Для чего предназначен встроенный в микроконтроллер аналоговый компаратор? ПК-2.1
2. Если на входе (+) аналогового компаратора (АК) напряжение 3,15 В, а на входе (-) напряжение 3,14 В, то какой логический уровень будет на выходе АК? ПК-2.1
3. Какой разряд регистра управления работой АК показывает состояние выхода АК? ПК-2.1
3. Для чего предназначен встроенный в микроконтроллер аналого-цифровой преобразователь (АЦП)? ПК-2.2
4. Если на входе 8-разрядного АЦП напряжение равно опорному напряжению, то какой двоичный код будет на его выходе? ПК-2.2
5. Как изменяется точность АЦП с повышением его тактовой частоты? ПК-2.2
6. В чем заключается функция «Захвата»? ПК-2.3
7. Сколько регистров контроля/управления содержит таймер/счетчик TC1? ПК-2.3
8. Сколько разрядов содержит регистр захвата? ПК-2.3
9. В чем заключается принцип измерения частоты следования прямоугольных импульсов? ПК-2.1
10. В чем заключается метод широтно-импульсной модуляции? ПК-2.1

Практико-ориентированные задачи и задания:

1. Разработать подпрограмму для опроса состояния выхода аналогового компаратора, и если, на его выходе логическая 1, то вывести логическую единицу в разряд RB1. ПК-2.1 (У.2)
2. Рассчитать значение двоичного кода на выходе 10-разрядного АЦП, если значение опорного напряжения  $V_{ref}=5$  В, а входное напряжение  $V_{вх}=2,5$ В. ПК-2.2 (У.6), ПК-2.3 (У.8)
3. Рассчитать значение двоичного кода на выходе 12-разрядного АЦП, если значение опорного напряжения  $V_{ref}=1$  В, а входное  $V_{вх}=0,1$ В. ПК-2.2 (ТД.4), ПК-2.3 (ТД.5)
4. На вход 8-разрядного счетчика поступают тактовые импульсы с частотой 100 Гц. Сколько времени потребуется счетчику (после обнуления) до его переполнения? ПК-2.1 (У.2)
5. Таймер/счетчик работает в режиме быстродействующий ШИМ (Fast PWM). Рассчитать коэффициент заполнения ШИМ сигнала, если регистр сравнения содержит код 250, а счетный регистр TCNT1 настроен на коэффициент счета TOP=1000. ПК-4.1 (ТД.5)

Промежуточная аттестация

Перечень типовых вопросов:

1. Какие устройства содержит процессор микроконтроллера? ОПК-1.3 (3)
2. Для чего предназначено АЛУ? ОПК-1.3 (3)
3. Какой вид памяти микроконтроллера предназначен для хранения программы? ОПК-1.3 (3)
4. В чем отличие подпрограммы от программы? ОПК-1.4 (3)
5. Из каких двух частей состоит команда? ОПК-1.4 (3)
6. Какие имена имеют параллельные порты микроконтроллера? ОПК-4.1 (3)
7. Для чего предназначен регистр DDRx (где x — имя порта)? ОПК-4.1 (3)
8. Для чего предназначен регистр PORTx (где x — имя порта)? ОПК-4.1 (3)
9. Для чего предназначена клавиатура в микропроцессорном устройстве? ОПК-5.1 (3)
10. В какой памяти микроконтроллера хранятся данные изменяемые с помощью клавиатуры и в чем особенность этой памяти? ОПК-5.1 (3)
11. В чем преимущество алгоритма прерываний перед алгоритмом программного опроса клавиатуры? ОПК-5.1
12. Для чего предназначен встроенный в микроконтроллер аналоговый компаратор? ПК-2.1
13. Если на входе (+) аналогового компаратора (АК) напряжение 3,15 В, а на входе (-) напряжение 3,14 В, то какой логический уровень будет на выходе АК? ПК-2.1
14. Какой разряд регистра управления работой АК показывает состояние выхода АК? ПК-2.1
15. Для чего предназначен встроенный в микроконтроллер аналого-цифровой преобразователь (АЦП)? ПК-2.2

16. Если на входе 8-разрядного АЦП напряжение равно опорному напряжению, то какой двоичный код будет на его выходе? ПК-2.2
17. Как изменяется точность АЦП с повышением его тактовой частоты? ПК-2.2
18. В чем заключается функция «Захвата»? ПК-2.3
19. Сколько регистров контроля/управления содержит таймер/счетчик TC1? ПК-2.3
20. Сколько разрядов содержит регистр захвата? ПК-2.3
21. В чем заключается принцип измерения частоты следования прямоугольных импульсов? ПК-2.1
22. В чем заключается метод широтно-импульсной модуляции? ПК-2.1
23. В чем заключается отличие синхронного приемопередатчика от асинхронного? ОПК-1.3 (3)
24. Из каких трех основных блоков состоит USART? ОПК-1.3 (3)
- Практико-ориентированные задачи и задания:
1. Емкость памяти программ (FLASH) микроконтроллера семейства AVR составляет 2 Кбайт. Сколько бит информации может вместить данная память? ОПК-1.3 (У)
  2. Счетчик команд 10-разрядный. Сколько ячеек памяти программ (FLASH) микроконтроллера семейства AVR можно адресовать этим счетчиком? ОПК-1.3 (ТД)
  3. Разработать подпрограмму для загрузки константы А в любой из регистров младшей группы блока РОН. Константа А — номер варианта (номер в списке учебной группы). ОПК-1.4 (У)
  4. Разработать подпрограмму арифметического суммирования двух констант А+В, где В=А+10. ОПК-1.4 (ТД).
  5. Разработать подпрограмму для опроса состояния выхода аналогового компаратора, и если, на его выходе логическая 1, то вывести логическую единицу в разряд PB1. ПК-2.1 (У.2)
  6. Рассчитать значение двоичного кода на выходе 10-разрядного АЦП, если значение опорного напряжения  $V_{ref} = 5$  В, а входное напряжение  $V_{вх} = 2,5$ В. ПК-2.2 (У.6), ПК-2.3 (У.8)
  7. Рассчитать значение двоичного кода на выходе 12-разрядного АЦП, если значение опорного напряжения  $V_{ref} = 1$  В, а входное  $V_{вх} = 0,1$ В. ПК-2.2 (ТД.4), ПК-2.3 (ТД.5)
  8. На вход 8-разрядного счетчика поступают тактовые импульсы с частотой 100 Гц. Сколько времени потребуется счетчику (после обнуления) до его переполнения? ПК-2.1 (У.2)
  9. Таймер/счетчик работает в режиме быстродействующий ШИМ (Fast PWM). Рассчитать коэффициент заполнения ШИМ сигнала, если регистр сравнения содержит код 250, а счетный регистр TCNT1 настроен на коэффициент счета TOP=1000. ПК-4.1 (ТД.5)
  10. Скорость передачи данных по интерфейсу USART составляет 9600 бод. Рассчитать — сколько потребуется микроконтроллеру времени, чтобы передать 100 байт данных, если каждый байт данных содержит старт и стоп биты. ОПК-1.3 (У)
  11. На передачу каждого бита данных по интерфейсу USART микроконтроллер затрачивает 1200 мкс. Рассчитать скорость передачи данных в бодах. ОПК-1.3 (ТД)

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины необходимо обратить внимание на последовательность изучения тем.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.

Рекомендуется использовать методические указания по курсу, текст лекций преподавателя.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф? какие новые понятия введены, каков их смысл? что даёт это на практике?

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

*11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система
3. Аппаратно-программный комплекс«ARGUS-KARYO» -

*11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Аппаратно-программный комплекс«ARGUS-KARYO» -

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Основы микропроцессорной техники» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доц. , кпн Вахтина Елена Артуровна

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доц. , ктн Бондарь Сергей Николаевич

\_\_\_\_\_ науч.сотр. , ктн Вострухин Александр Витальевич

Рабочая программа дисциплины «Основы микропроцессорной техники» рассмотрена на заседании Кафедра электротехники, физики и охраны труда протокол № 8 от 12.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Яновский Александр Александрович

Рабочая программа дисциплины «Основы микропроцессорной техники» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 7 от 17.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Руководитель ОП \_\_\_\_\_