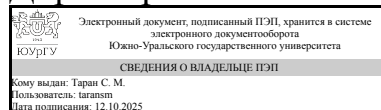


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



С. М. Таран

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М0.16.01 Элементы микропроцессорных систем**

**для направления 13.04.03 Энергетическое машиностроение**

**уровень Магистратура**

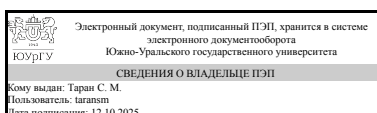
**магистерская программа Двигатели для устойчивого развития**

**форма обучения очная**

**кафедра-разработчик Передовая инженерная школа двигателестроения и специальной техники "Сердце Урала"**

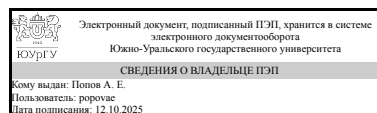
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 149

Директор



С. М. Таран

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



А. Е. Попов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний и умений в области современных микропроцессорных систем, приемах их проектирования и эксплуатации

## Краткое содержание дисциплины

Требования к микропроцессорным системам. Их классификация. Аналого-цифровые преобразователи Цифро-аналоговые преобразователи Формирование временных интервалов с помощью таймеров Последовательные коммуникационные интерфейсы USART, SPI, I2C, CAN

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                         | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4 Способен выполнять проектирование и эксплуатацию электронных и электрических систем гибридных энергетических установок | Знает: способы контроля технического состояния микропроцессорных систем управления<br>Умеет: контролировать техническое состояние микропроцессорных систем управления<br>Имеет практический опыт: осуществления контроля технического состояния микропроцессорных систем управления |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                                           | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Системы автоматического управления гибридных энергетических установок,<br>Электрические машины для гибридных энергетических установок,<br>Системы накопления энергии на транспорте,<br>Накопители электрической энергии | Параллельная работа гибридных энергетических установок с электрическими сетями |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                               | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системы накопления энергии на транспорте | Знает: физические принципы накопления энергии, устройство, назначение, принцип работы и способы контроля технического состояния накопителей электрической энергии<br>Умеет: проводить расчет, моделирование и контроль технического состояния накопителей электрической энергии в условиях объекта применения<br>Имеет практический опыт: владеет навыками расчета, моделирования и эксплуатации накопителей электрической |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | энергии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Системы автоматического управления гибридных энергетических установок | Знает: основы устройства и принципы действия систем автоматического управления; современные и перспективные тенденции развития систем автоматического управления энергетическими установками Умеет: работать с технической литературой и информационными базами по поиску и проверке путей совершенствования систем автоматического управления; применять в практической деятельности методы расчета, проектирования и исследований систем автоматического управления Имеет практический опыт: настройки и наладки систем автоматического управления энергетическими установками                                                              |
| Накопители электрической энергии                                      | Знает: основные этапы развития накопителей энергии транспортных средств; классификацию накопителей энергии и принципы их работы в составе классических и гибридных энергетических установок; особенности конструкции и устройства накопителей энергии Умеет: оценивать возможности применения накопителей энергии с учетом конструкции энергетической установки; выполнять расчеты, моделирование и проектирование накопителей энергии в составе гибридной энергетической установки Имеет практический опыт: владеет навыками расчета, моделирования и подбора накопителей энергии с учетом конструкции и устройства энергетической установки |
| Электрические машины для гибридных энергетических установок           | Знает: принципы действия современных типов электрических машин постоянного и переменного тока, особенности их конструкции и характеристики Умеет: читать электрические схемы с применением электрических машин, использовать полученные знания при решении практических задач по наладке, испытаниям и эксплуатации электрических машин Имеет практический опыт: владеет навыками расчетов, анализа режимов работы и характеристик электрических машин, направленных на повышение эффективности работы гибких производственных систем                                                                                                         |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 38,25 ч.  
контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--------------------|-------------|------------------------------------|
|                    |             | Номер семестра                     |
|                    |             | 3                                  |

|                                                                            |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108   | 108   |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 32    | 32    |
| Лекции (Л)                                                                 | 16    | 16    |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16    | 16    |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0     | 0     |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 69,75 | 69,75 |
| Подготовка к зачету                                                        | 69,75 | 69,75 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 6,25  | 6,25  |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -     | зачет |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|-----------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                   | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Элементы микропроцессорных систем | 32                                        | 16 | 16 | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия           | Кол-во часов |
|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Требования к микропроцессорным системам. Их классификация         | 2            |
| 2        | 1         | Аналого-цифровые преобразователи                                  | 2            |
| 3        | 1         | Цифро-аналоговые преобразователи                                  | 2            |
| 4        | 1         | Формирование временных интервалов с помощью таймеров              | 4            |
| 5        | 1         | Последовательные коммуникационные интерфейсы USART, SPI, I2C, CAN | 6            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара              | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Изучение среды программирования и отладки микроконтроллеров ATMEGA8535           | 4            |
| 2         | 1         | Порты ввода/вывода микроконтроллера ATMEGA8535                                   | 4            |
| 3         | 1         | Регистр состояния SREG                                                           | 4            |
| 4         | 1         | Формирование временных интервалов и генерирование импульсных последовательностей | 4            |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС      |                                                                            |         |              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС          | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к зачету | основная литература                                                        | 3       | 69,75        |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 3        | Текущий контроль | практическая работа 1             | 1   | 10         | В процессе защиты оцениваются следующие показатели и начисляются баллы:<br>а) полнота содержания отчета: 3 балла – если в отчете приведены все требуемые описания, схемы, изображения, формулы, выражения, таблицы, построены все графики и диаграммы, сделаны необходимые выводы; 2 балла – если отсутствуют некоторые пояснения, формулы или выкладки; в остальных случаях – 1 балл;<br>б) правильность и обоснованность выводов в отчете: 1 балл – если выводы, сформулированные студентом, не требуют внесения исправлений или корректировок со стороны преподавателя, иначе 0 баллов;<br>в) качество оформления отчета: 1 балл – если отчет оформлен аккуратно с соблюдением всех требований, иначе 0 баллов;<br>г) ответ на вопрос преподавателя: 5 баллов – если дан правильный развернутый ответ; 4 балла – если ответ недостаточно развернут; 3 балла – если ответ не верен, но студент смог правильно ответить<br>дополнительный/наводящий вопрос; в остальных случаях 0 баллов.<br>Отчет считается защищенным, если студент набрал не менее 6 баллов (60%). | зачет            |
| 2    | 3        | Текущий контроль | практическая работа 2             | 1   | 10         | В процессе защиты оцениваются следующие показатели и начисляются баллы:<br>а) полнота содержания отчета: 3 балла – если в отчете приведены все требуемые описания, схемы, изображения, формулы, выражения, таблицы, построены все графики и диаграммы, сделаны необходимые выводы; 2 балла – если отсутствуют некоторые пояснения, формулы или выкладки; в остальных случаях – 1 балл;<br>б) правильность и обоснованность выводов в отчете: 1 балл – если выводы, сформулированные студентом, не требуют внесения исправлений или корректировок со стороны преподавателя, иначе 0 баллов;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | зачет            |

|   |   |                          |       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
|---|---|--------------------------|-------|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                          |       |   |    | в) качество оформления отчета: 1 балл – если отчет оформлен аккуратно с соблюдением всех требований, иначе 0 баллов;<br>г) ответ на вопрос преподавателя: 5 баллов – если дан правильный развернутый ответ; 4 балла – если ответ недостаточно развернут; 3 балла – если ответ не верен, но студент смог правильно ответить дополнительный/наводящий вопрос; в остальных случаях 0 баллов.<br>Отчет считается защищенным, если студент набрал не менее 6 баллов (60%). |       |
| 3 | 3 | Промежуточная аттестация | зачет | - | 20 | При недостаточной и/или не устраивающей студента величине рейтинга ему может быть предложено пройти тестирование по основным разделам дисциплины. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию - 20 баллов.                            | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | На зачете происходит оценивание знаний, умений и приобретенного опыта обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При недостаточной и/или не устраивающей студента величине рейтинга ему может быть предложено пройти тестирование по основным разделам дисциплины. В результате складывается совокупный рейтинг студента, который проставляется в ведомость и зачетную книжку студента. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине больше или равно 60 %. Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине - менее 60 %. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                        | № КМ |   |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|
|             |                                                                                                            | 1    | 2 | 3 |
| ПК-4        | Знает: способы контроля технического состояния микропроцессорных систем управления                         | +    | + | + |
| ПК-4        | Умеет: контролировать техническое состояние микропроцессорных систем управления                            | +    | + | + |
| ПК-4        | Имеет практический опыт: осуществления контроля технического состояния микропроцессорных систем управления | +    | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Печатная учебно-методическая документация**

#### *а) основная литература:*

1. Токхайм Р. Л. Микропроцессоры : Курс и упражнения / Р. Л. Токхайм ; пер. с англ. В. Н. Грасевича, Л. А. Ильяшенко. - М. : Энергоатомиздат, 1987(1988). - 336 с. : ил.

#### *б) дополнительная литература:*

Не предусмотрена

#### *в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

#### *г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Хусаинов Р.З., Качалов А.В. Программирование микроконтроллера АТmega 8535 на ассемблере: Методические указания к выполнению лабораторных работ.

#### *из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Хусаинов Р.З., Качалов А.В. Программирование микроконтроллера АТmega 8535 на ассемблере: Методические указания к выполнению лабораторных работ.

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Не предусмотрено