

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра №32

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Солёный

(подпись)



«24» марта 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем»
(Название дисциплины)

Код направления	15.03.06
Наименование направления/ специальности	Мехатроника и робототехника
Наименование направленности	Робототехника
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2022 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а) _____

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

С.В. Солёный

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«21» марта 2022 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 32

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

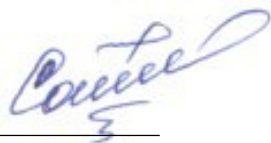
С.В. Солёный

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 15.03.06(01)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

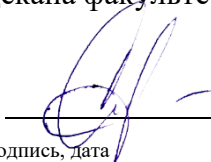
О.Я. Солёная

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 3 по методической работе

Ст. преп.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Н.В. Решетникова

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» направленность «Робототехника». Дисциплина реализуется кафедрой №32.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-3 «владение современными информационными технологиями, готовность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации»;

профессиональных компетенций:

ПК-1 «способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов, и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники»;

ПК-2 «способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования»;

ПК-6 «способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с программным обеспечением мехатронных и робототехнических систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *(лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, консультации).*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Основной целью дисциплины является формирование у студентов прочной теоретической базы по конструкции и принципу действия мехатронных и робототехнических систем, а также основным областям применения подобных систем, что позволит студентам успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с разработкой и эксплуатацией мехатронных и робототехнических систем.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование основ общекультурных и профессиональных компетенций для приобретения качеств, необходимых специалисту по мехатронике и робототехнике, таких как целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность, гражданственность, коммуникабельность, креативность и др.

1.1. Перечень планируемых результатов обучения поддисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями: ОПК-3 «владение современными информационными технологиями, готовность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности»:

знать – информационные технологии, применяющиеся в области написания программного обеспечения робототехнических средств

уметь - выводить основные уравнения процессов, составлять схемы замещения и характеристики РТС.

ПК-1 «способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники»:

знать - принцип действия и особенности применения устройств автоматики и автоматизации, а также электротехники

уметь - осваивать специальное программное обеспечение для электрооборудования

ПК-2 «способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования»:

знать - классификацию, назначение, основные схмотехнические решения устройств автоматики и автоматизации, а также робототехники

владеть навыками - Программирования робототехнических средств

ПК-6 «способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем»:

знать - особенности систем автоматизации процессов и внедрения РТК в производственный процесс

уметь - читать принципиальные электрические схемы

иметь опыт деятельности - в среде программирования робототехнических средств ;

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

«Прикладная механика»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при написании выпускных квалификационных работ

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/ 108	3/ 108
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	34	34
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	54	54
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	20	20
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел. 1. Общие сведения о микроконтроллерах.	1,0		1,0		1
Раздел. 2. Программирование	1,0		1,0		1

микроконтроллеров.					
Раздел. 3. Краткий обзор различных семейств микроконтроллеров.	1,0		1,0		2
Раздел. 4. Платы расширения для микроконтроллеров.	1,0		1,0		1
Раздел. 5. Комплектующие изделия.	1,0		1,0		1
Раздел. 6. Электронные компоненты и их свойства.	1,0		1,0		1
Модульно-рейтинговый контроль 1	2,0				1
Раздел. 7. Предварительная подготовка к работе с микроконтроллерами.	1,0		1,0		2
Раздел. 8. Среда разработки программ.	1,0		1,0		1
Раздел. 9. Основы программирования.	1,0		1,0		2
Раздел. 10. Шина I2C.	1,0		1,0		1
Раздел. 11. Сопряжение микроконтроллеров с платами GPS.	1,0		1,0		2
Раздел. 12. Управления приводами и сервоприводами.	1,0		4,0		1
Раздел. 13. Жидкокристаллические дисплеи.	1,0		2,0		2
Модульно-рейтинговый контроль 2	2,0				1
Итого в семестре:	17		17		20
Итого:	17	0	17	0	20

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
---------------	---

<p>Раздел. 1. Общие сведения о микроконтроллерах.</p> <p>Раздел. 2. Программирование микроконтроллеров.</p> <p>Раздел. 3. Краткий обзор различных семейств микроконтроллеров.</p> <p>Раздел. 4. Платы расширения для микроконтроллеров.</p> <p>Раздел. 5. Комплектующие изделия.</p> <p>Раздел. 6. Электронные компоненты и их свойства.</p> <p>Раздел. 7. Предварительная подготовка к работе с микроконтроллерами.</p> <p>Раздел. 8. Среда разработки программ.</p> <p>Раздел. 9. Основы программирования.</p> <p>Раздел. 10. Шина I2C.</p> <p>Раздел. 11. Сопряжение микроконтроллеров с платами GPS.</p> <p>Раздел. 12. Управления приводами и сервоприводами.</p> <p>Раздел. 13. Жидкокристаллические дисплеи.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего:				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Практическая подготовка, час	№ раздела дисциплины
Семестр 5				
1	Подготовка микроконтроллера к наладке эксплуатации	1,0	1	1

3	Исследование делителя напряжения	1,0	1	3
4	Работа со звуковыми сигналами	1,0	1	4
5	Разработка сумеречного реле	1,0	1	5
6	Работа со светодиодной шкалой и транзисторными усилителями	1,0	1	6
7	Управление светодиодной сборкой	1,0	1	7
8	Исследование работы кнопок	1,0	1	8
9	Исследование способов управления двигателем постоянного тока	1,0	1	9
10	Борьба с дребезгом контактов в кнопке	1,0	1	10
11	Работа с массивами данных	1,0	1	11
12	Измерение температуры электрооборудования	1,0	1	12
13	Исследования сервопривода	1,0	1	13
14	Работа с LCD-дисплеями	1,0		13
15	Управление электрооборудованием через USB-порт	1,0		12
16	Измерения расстояния до объектов	1,0		12
17	Применение Мотор-шильдов	1,0		12
Всего:		17	12	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	20	20
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	15	15
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		

выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	5	5
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ISBN 978-5-91134-575-4	Основы робототехники: Учебное пособие / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2012. - 224 с.	http://znanium.com/bookread2.php?book=245480
ISBN 978-5-91134-575-4	Основы робототехники: Учебное пособие / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2014. - 224 с.	http://znanium.com/bookread2.php?book=469746
ISBN 978-5-16-004690-7	Теория механизмов, машин и манипуляторов: Учебное пособие / Л.А. Борисенко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 285 с.: ил.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=369685
ISBN 978-5-91134-969-1	Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов: Учебное пособие / А.А.Москвичев, А.Р.Кварталов, Б.В.Устинов - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 176 с.	http://znanium.com/bookread2.php?book=483005

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ISBN 978-5-369-01167-6	Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.	http://znanium.com/bookread2.php?book=392652
ISBN 978-5-8199-0376-6	Информационные технологии и системы: Учебное пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 352 с.	http://znanium.com/bookread2.php?book=374014

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Компьютерный класс	21-23
2	Мультимедийная лекционная аудитория	21-21

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Задачи;.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-3 «владение современными информационными технологиями, готовность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической док»	
1	Инженерная и компьютерная графика
2	Информационные технологии
2	Компьютерная графика в профессиональной сфере
4	Электроника
5	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
5	Теория автоматического управления
5	Электроника
6	Теория автоматического управления
7	Автоматизация расчета и проектирования технических систем
7	Теория автоматического управления
ПК-1 «способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычисл»	

1	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
2	Компьютерная графика в профессиональной сфере
3	Электротехника
4	Электротехника
4	Электроника
4	Метрология
5	Силовая электроника
5	Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств
5	Электрические машины
5	Теория автоматического управления
5	Электроника
5	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
6	Управление роботами и робототехническими системами
6	Силовая электроника
6	Теория автоматического управления
6	Математические методы исследования в электромеханике
6	Информационные устройства и системы в робототехнике
6	Проектирование вторичных источников питания
6	Электромеханические и полупроводниковые преобразователи электрической энергии
6	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике
6	Электроприводы аэрокосмических робототехнических систем
6	Контроль качества технологических операций
7	Моделирование в электромеханике
7	Информационные технологии и системы в электромеханике и электроэнергетике
7	Оптимальные системы
7	Методы нечеткого управления в робототехнических системах и комплексах
7	Проектирование электроприводов
7	Исполнительные устройства робототехнических систем

7	Теория автоматического управления
7	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике
7	Управление роботами и робототехническими системами
8	Конструирование, расчет и проектирование электромеханических и электроэнергетических устройств
8	Проблемы разработки и внедрения современных робототехнических систем
8	Проектирование роботов и робототехнических систем
8	Моделирование и исследование роботов и робототехнических систем
8	Системы с искусственным интеллектом
8	Контроль и диагностика робототехнических систем и комплексов
8	Теория подобия и моделирования
8	Надежность робототехнических систем
8	Управление роботами и робототехническими системами
ПК-2 «способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования»	
3	Электротехника
4	Электротехника
5	Теория автоматического управления
5	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
6	Информационные устройства и системы в робототехнике
6	Управление роботами и робототехническими системами
6	Теория автоматического управления
6	Производственная практика научно-исследовательская работа
7	Исполнительные устройства робототехнических систем
7	Теория автоматического управления
7	Методы нечеткого управления в робототехнических системах и комплексах
7	Управление роботами и робототехническими системами
7	Оптимальные системы
7	Проектирование электроприводов

7	Моделирование в электромеханике
7	Информационные технологии и системы в электромеханике и электроэнергетике
8	Управление роботами и робототехническими системами
8	Моделирование и исследование роботов и робототехнических систем
ПК-6 «способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем»	
1	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
1	Информатика
5	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
6	Управление роботами и робототехническими системами
7	Управление роботами и робототехническими системами
7	Автоматизация расчета и проектирования технических систем
7	Идентификация и диагностика систем
8	Моделирование и исследование роботов и робототехнических систем
8	Управление роботами и робототехническими системами

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.

$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как повлияет на работу светодиода нарушение полярности питающего напряжения? 2. Что будет, если подключить светодиод с резистором большого номинала (например, 10 кОм)? 3. Что будет, если подключить светодиод без резистора? 4. Зачем нужна встроенная функция pinMode? Какие параметры она принимает? 5. Зачем нужна встроенная функция digitalWrite? Какие параметры она принимает? 6. С помощью какой встроенной функции можно заставить микроконтроллер ничего не делать и в каких единицах задается длительность паузы для этой функции? 7. Какие из следующих идентификаторов корректны и не вызовут ошибку (13pin, MOTOR_1, контакт_светодиода, sensor value, leftServo, my-var, distance_eval2). 8. Что произойдет, если создать директиву #define HIGH LOW?

9. Почему нельзя регулировать яркость светодиода, подключенного к порту 7?
10. Какое усреднённое напряжение мы получим на пине 6, если вызовем функцию `analogWrite(6, 153)`?
11. Какое значение параметра `value` нужно передать функции `analogWrite`, чтобы получить усреднённое напряжение 2 В?
12. Можем ли мы при сборке схемы подключить светодиод и потенциометр напрямую к разным входам GND микроконтроллера?
13. В какую сторону нужно крутить переменный резистор для увеличения яркости светодиода?
14. Что будет, если стереть из программы строчку `pinMode`?
15. Зачем мы делим значение, полученное с аналогового входа перед тем, как задать яркость светодиода, что будет, если этого не сделать?
16. Каким сопротивлением должен обладать фоторезистор, чтобы на аналоговый вход было подано напряжение 1 В?
17. Каков будет результат вызова команды `map(30,0,90,90,-90)`?
18. Как будет работать вызов `tone` без указания длительности звучания?
19. Можно ли устроить полифоническое звучание с помощью функции `tone`?
20. Если мы установим фоторезистор между аналоговым входом и землей, наше устройство будет работать наоборот: светодиод будет включаться при увеличении количества света. Почему?
21. Какой результат работы устройства мы получим, если свет от светодиода будет падать на фоторезистор?
22. Допустим, у нас есть код `if (условие) {действие;}`. В каких случаях будет выполнено действие?
23. При каких значениях $x + y > 0$ будет истинным, если $x > 0$?
24. Обязательно ли указывать, какие инструкции выполнять, если условие в операторе `if` ложно?
25. Чем отличается оператор `==` от оператора `=`?
26. Если мы используем конструкцию `if (условие) действие1; else действие2;`, может ли быть ситуация, когда ни одно из действий не выполнится? Почему?
27. Почему у светодиодной шкалы на 10 сегментов 20 ножек?
28. Почему в светодиодную шкалу, необходимо подключать через транзистор?

29. С помощью какой другой функции можно выполнить действие, эквивалентное `++pin`?
30. В чем разница между переменными типов `int` и `unsigned int`?
31. Что возвращает функция `millis()`?
32. Почему можно не настраивать порты, к которым подключены кнопки, как `INPUT`, но устройство будет работать?
33. Каким образом можно избежать написания отдельного кода для чтения каждой кнопки?
34. Почему разные звуки, издаваемые пьезодинамиком, звучат с разной громкостью?
35. Для чего используется оператор логического отрицания `!`?
36. Зачем в схеме с двигателями параллельно транзистору подключается диод?
37. Почему мы использовали полевой MOSFET-транзистор, а не биполярный?
38. Почему не используется резистор между портом микроконтроллера и затвором полевого транзистора?
39. Как работает инструкция `continue`, использованная в цикле `for`?
40. В каком случае оператор `&&` возвращает значение «истина»?
41. Что такое дребезг в кнопке и как мы с ним боремся в программе?
42. Как можно избежать явного указания значения уровня напряжения при вызове `digitalWrite`?
43. Что необходимо для определения собственной функции?
44. Что означает ключевое слово `void`?
45. Как ведет себя программа при упоминании одной переменной с разных сторон от оператора присваивания `=`?
46. Можно ли поместить в один массив элементы типа `boolean` и `int`?
47. Обязательно ли при объявлении массива заполнять его значениями?
48. Чем удобно использование массива?
49. Как обратиться к элементу массива, чтобы прочитать его значение?
50. Почему для хранения времени сигнала мы используем переменную типа `long`?
51. Чем отличаются инструкции `continue` и `break`?

52. К которой ножке семисегментного индикатора нужно подключать землю?
53. Как мы храним закодированные символы цифр?
54. Каким образом мы выводим символ на индикатор?
55. Для чего нужны микросхемы?
56. Для чего нужен выходной сдвиговый регистр?
57. Как найти ножку микросхемы, на которую отправляются данные?
58. Сколько данных можно передать с помощью `shiftOut()` и как управлять порядком их передачи?
59. Как нужно подключить термистор, чтобы получать на микроконтроллере данные о температуре?
60. Каким образом можно воспользоваться ранее разработанными функциями, не переписывая их в программный код?
61. Чем неудобно использование чисел с плавающей точкой?
62. Что за выражение стоит справа от `=` при объявлении булевой переменной `enableSegment`?
63. Какие действия нужно предпринять, чтобы читать на компьютере данные с микроконтроллера?
64. О каких ограничениях не следует забывать при работе с последовательным портом?
65. Как избежать ошибки в передаче данных, содержащих обратный слэш (`\`)?
66. Зачем нужен конденсатор при включении в схему сервопривода?
67. Каким образом библиотека `<Servo.h>` позволяет нам работать с сервоприводом?
68. Зачем мы ограничиваем область допустимых значений для `angle`?
69. Как быть уверенным в том, что в переменную типа `int` после вычислений попадет корректное значение?
70. Какая библиотека облегчает работу с нашим текстовым экраном? Какие шаги нужно предпринять до начала вывода текста на него?
71. Каким образом мы задаем позицию, с которой на экран выводится текст?
72. Можем ли мы писать на экране кириллицей? Как?
73. Какие объекты позволяют легко манипулировать текстовыми данными?
74. Что возвращают методы `Serial.available()` и `Serial.read()`?

	75. Чем отличаются конструкции for и while?
	76. Каким образом можно организовать более сложное ветвление, чем if ... else?
	77. Как можно объединить текстовые строки?
	78. Как можно привести текстовую строку, содержащую цифры, к числовому типу?
	79. Как получить абсолютное значение переменной? Чего следует избегать при использовании этой функции?
	80. Когда оператор логическое «или» возвращает «ложь»?

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	1. Сделайте так, чтобы светодиод светился полсекунды, а пауза между вспышками была равна одной секунде.
	2. Сделайте так, чтобы светодиод сначала работал (мигал) от 9-го порта, а

	<p>затем от 11-го.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Написать программу, которая позволит в течение секунды подавать на светодиод усреднённое напряжение 0, 1, 2, 3, 4, 5 В. 4. Написать программу, которая позволит изменять яркость светодиода в зависимости от сигнала подаваемого на аналоговый вход. 5. Написать программу, которая позволит при падении освещенности ниже порогового значения включать один светодиод, а при падении освещенности ниже половины от порогового значения второй светодиод. 6. Реализовать на светодиодной шкале поочередное включение светодиодов. 7. Создать генератор сигналов в диапазоне от 2 кГц до 5 кГц. 8. Написать программу, которая позволит управлять скоростью вращения двигателя постоянного тока. 9. Создать функцию, которая будет отвечать за отслеживание нажатий кнопки. 10. Создать термометр. 11. Собрать схему и написать программу, которая позволит сегмент-точке цифрового индикатора включаться при прохождении четных чисел и выключался на нечетных. 12. Реализовать измерение температуры с выводом результата на экран компьютера. 13. Реализовать режим управления сервоприводом. 14. Создайте секундомер, который будет отсчитывать время, прошедшее с начала работы микроконтроллера и выводить секунды и сотые секунд на экран. 15. Реализуйте режим измерения напряжения с выводом его на LCD-экран. 16. Написать программу, которая позволит микроконтроллеру распознавать текстовые команды, например, «on» и «off», и соответственно включать и выключать электрооборудование.
--	--

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем, создание поддерживающей образовательной среды преподавания, предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в указанной области.

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

1. Приступать к работе можно только после ознакомления с рабочим местом.

2. Перед сборкой схем убедиться в том, что лабораторное оборудование отключено от источника питания.
3. Перед включением схемы убедиться в том, что вся включенная в схему коммутационная аппаратура (кнопки и др.) находится в исходном положении.
4. При включении и в процессе регулирования следить за показаниями основных измерительных приборов (цифровой осциллограф, мультиметр и др.) схемы.
5. В процессе работы не оставлять без присмотра рабочее место, которое находится под напряжением.
6. Не касаться неизолированных частей приборов и аппаратов, которые находятся под напряжением.
7. К лабораторным занятиям допускаются только те студенты, которые усвоили правила безопасности.
8. Лабораторные работы выполняются бригадой студентов в составе не менее двух человек.
9. Каждый студент должен подготовиться к лабораторной работе. При недостаточной подготовке студент не допускается к ее выполнению.
10. Собранная схема и написанная программа должна быть проверена преподавателем, который после проверки дает разрешение на проведение опытов.
11. Перед включением схемы студент, производящий данную операцию, должен предупредить членов своей бригады об этом фразой «Начинаем эксперимент».
12. После включения схемы без записи показаний приборов проверяется возможность выполнения лабораторной работы во всем заданном диапазоне изменения характеристик и показаний. Только после этого приступают к работе.
13. Результаты измерений по каждой характеристике должны быть проверены преподавателем.
14. Все переключения в схеме и ее окончательная разборка делается только с разрешения преподавателя. В случае неверности полученных данных работа переделывается.
15. После переключения схема должна быть проверена преподавателем.
16. В случае возникновения аварийной ситуации (появление дыма, запаха гари, несвойственных звуков, искры и др.) на рабочем месте необходимо немедленно отключить схему от напряжения и сообщить об этом событии преподавателю без любых изменений в схеме. Вместе с преподавателем надо найти причину аварии и устранить ее.
17. Студент должен бережно обращаться с предоставляемым ему оборудованием и компьютерной техникой, запрещается делать надписи мелом, карандашом или чернилами. Нельзя загромождать рабочее место приборами и аппаратами, которые не используются в лабораторной работе, оставлять на них книги, тетради и др. предметы.
18. К следующему занятию каждый студент должен составить отчет по предыдущей лабораторной работе в соответствии с установленной формой.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

В отчете обязательно должны быть отражены следующие разделы: «Название» «Цель работы», «Содержание работы», «Схемы испытаний», «Результаты измерений и вычислений», «Анализ полученных характеристик и краткие выводы». В состав отчета могут быть включены другие разделы, которые учитывают специфику выполняемой лабораторной работы (фото экспериментов, программный код и др.). Необходимые схемы, рисунки и графики можно чертить карандашом либо с использованием специальных программных продуктов на персональном компьютере.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Результаты выполненных лабораторных работ, оформляются в виде отчета по одному образцу. Отчет пишут с одной стороны листа формата А4 (размером 210×297 мм). Основные надписи выполняют в соответствии с Госстандартом.

Все выполненные и подписанные руководителем отчеты по лабораторным работам складывают в логической последовательности и брошюруют. При большом количестве страниц (более десяти) составляют содержание отчета, который размещают в альбоме после титульного листа. Титульный лист должен иметь надпись «Журнал лабораторных работ (отчеты)» с фамилией руководителя (преподаватель) и исполнителя (студент).

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Проведение текущего контроля успеваемости осуществляется с помощью тестов, приведенных в таблице 18. Оценивание текущего контроля успеваемости оценивается по системе зачет/ не зачет. Положительный результат текущего контроля успеваемости дает студенту дополнительный балл при проведении промежуточной аттестации.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в

себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Промежуточная аттестация оценивается по результатам текущего контроля успеваемости. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации – письменная.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой