

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

«Информационные устройства и системы в робототехнике»

(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)

Проф., д.т.н., доц.

 должность, уч. степень, звание



 (подпись, дата)

С.А. Сериков

 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

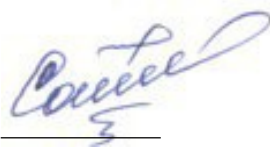
С.В. Солёный

 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 «Информационные устройства и системы в робототехнике» 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

общекультурных компетенций:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»;

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-4 «готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности»;

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-3 «способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий»,

ПК-5 «способность проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств»,

ПК-10 «готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей»,

ПК-14 «способность планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением принципов, методов программных и инструментальных средств обработки информации в робототехнических системах.

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

Целью дисциплины является ознакомление студентов с принципами, методами, программными и инструментальными средствами обработки информации в робототехнических системах, а также формирование практических навыков разработки и отладки программного обеспечения робототехнических комплексов.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями: ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»:

знать - основные методы и способы обработки информации в робототехнических системах; уметь - применять инновации и современные научные достижения для решения профессиональных задач, применять на практике различные методы обработки информации для решения типовых прикладных задач;

владеть навыками - проведения экспериментальных и теоретических исследований;

иметь опыт деятельности в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения.

ОПК-4 «готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научнотехническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности»:

знать - требования нормативных документов по защите информации, основы патентного права;

уметь - пользоваться современными поисковыми и справочными системами. Составлять аналитические обзоры в области мехатронных и робототехнических систем;

владеть навыками - патентного поиска по теме своей профессиональной деятельности;

иметь опыт деятельности по собору, обработке, анализу и систематизации научнотехнической информации по тематике исследования с использованием достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.

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 - принципы построения математических моделей основных узлов и агрегатов мехатронных устройств и робототехнических систем, основы теории электрических гидравлических и пневматических приводов, принципы построения систем автоматического управления;

уметь - составлять математические модели типовых узлов и агрегатов мехатронных устройств и робототехнических систем;

владеть навыками - использования современных пакетов прикладных программ при проектировании математических моделей типовых узлов и агрегатов робототехнических систем;

иметь опыт деятельности - в области проектирования мехатронных и робототехнических систем.

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

знать - типовое программное обеспечение для обработки информации в мехатронных и робототехнических системах;

уметь - использовать типовое программное обеспечение для обработки информации в мехатронных и робототехнических системах;

владеть навыками - разработки программного обеспечения для обработки информации в мехатронных и робототехнических системах;

иметь опыт деятельности по разработке и отладке программного обеспечения для обработки информации в мехатронных и робототехнических системах.

ПК-3 «способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий»:

знать - методы экспериментальных исследований мехатронных и робототехнических систем, основные типы управляющих, информационных и исполнительных модулей, принципы работы электронных устройств мехатронных и робототехнических систем;

уметь - проводить экспериментальные исследования макетов мехатронных и робототехнических систем, а также обрабатывать результаты экспериментальных исследований;

владеть навыками - проведения экспериментальных исследований макетов мехатронных и робототехнических систем с использованием современных информационных технологий;

иметь опыт деятельности - по разработке программ и методик испытаний робототехнических систем.

ПК-5 «способность проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств»:

знать - общую схему проведения научного исследования, технологии формулирования рабочей гипотезы научного исследования, принципы применения логических законов и правил;

уметь - грамотно подходить к решению как практических, так и теоретических научно-исследовательских задач;

владеть навыками - проведения экспериментов на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам;

иметь опыт деятельности по обработке результатов экспериментов с применением современных информационных технологий и технических средств.

ПК-10 «готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей»: знать - требования нормативных документов и основные принципы разработки техникоэкономическое обоснование проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

уметь - проводить оценку требуемых временных, финансовых и материальных затрат на разработку мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей; владеть навыками - оценки трудоёмкости и материалоемкости основных видов работ по созданию мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей; иметь опыт деятельности по подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

ПК-14 «способность планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований»:

знать - основные принципы планирования проведения испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем;

уметь - планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем;

владеть навыками - обработки результатов экспериментальных исследований;

иметь опыт деятельности - участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах.

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика. Теория вероятностей и математическая статистика;
- Теория автоматического управления;
- Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Управление роботами и робототехническими системами;
- Моделирование и исследование роботов и робототехнических систем.

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

Таблица 1 - Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/ 108	3/ 108
<i>Из них часов практической подготовки</i>	12	12
<i>Аудиторные занятия, всего час.,</i>	34	34
<i>В том числе</i>		
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	27	27
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	47	47
(час)		
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 6					
Раздел 1. Характерные особенности робототехнических информационно-управляющих систем. Платформа Raspberry-Pi и её возможности	4		4		8
Раздел 2. Язык программирования Питон (Python) и его возможности для использования в информационно - измерительных и управляющих робототехнических комплексах.	4		4		8
Раздел 3. Типы и структуры данных	2		2		4
Раздел 4. Операторы языка Питон	2		2		4
Раздел 5. Функции, модули.	2		2		4
Раздел 6. Принципы объектно-ориентированного программирования	3		3		6
Итого в семестре:	17		17		47
Итого:	17	0	17	0	47

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
1	Характерные особенности робототехнических информационно-управляющих систем. Платформа Raspberry-Pi и её возможности. Принципы сбора и обработки информации в робототехнических комплексах. Особенности управления исполнительными механизмами.
2	Язык программирования Питон (Python) и его возможности для использования в информационно - измерительных и управляющих робототехнических комплексах. Подготовка среды программирования. Получение помощи. Запуск программ Python. Первая программа. Переменные и выражения. Ввод / вывод. Форматированный ввод / вывод. Запись в файл, чтение из файла

3	Типы и структуры данных. Простые типы данных (целые числа, числа с плавающей точкой, строки комментариев). Структуры данных (списки, словари, кортежи, множества). Преобразование типов.
4	Операторы языка Python. Операторы отношения. Операторы if, if-else, if-elif-else, while, for, break, continue
5	Функции, модули. Обработка исключений. Локальные и глобальные переменные. Аргументы функции. Значения, возвращаемые функцией. Строки документации. Декораторы. Анонимные функции и их использование. Функции-генераторы.
6	Принципы объектно-ориентированного программирования. Создание класса. Наследование. Переменные (поля) класса и объекта. Методы класса и объекта. Метод <code>_init_</code> . метод <code>_del_</code> .

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)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
1	Изучение одноплатного компьютера Raspberry-Pi и её возможностей.	4	3	1
2	Подготовка среды программирования. Изучение возможностей дистрибутива Python Anaconda. Знакомство со средой программирования Spyder.	4	3	2
3	Типы и структуры данных. Операторы языка Python	4	3	3
4	Функции, модули в языке Python.	2	1	4
5	Принципы объектно-ориентированного программирования	3	2	5
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 6, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	47	47
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	27	27
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	10	10
домашнее задание (ДЗ)	10	10
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)
УДК 004.438	Прохоренок Н.А. Python 3. Самое необходимое / Н.А. Прохоренок, В.А. Дронов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2019. - 608 с.	
УДК 004.94	Аллен Б. Дауни Изучение сложных систем с помощью Python / пер. с англ. Д. А. Беликова. - М.: ДМК Пресс, 2019. - 160 с.	
УДК 004.43	Седр Наоми C28 Python. Экспресс-курс. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2019. — 480 с.	

УДК: 681.3.07	Жерон Орельен. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit- Learn, Keras и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем, 2-е изд.:	
	Пер. с англ.- СПб.: ООО «Диалектика», 2020.-1040 с.	
УДК 681.3.07	Рашка Себастьян, Мирджалили Вахид. Python и машинное обучение: машинное и глубокое обучение с использованием Python, scikit-learn и TensorFlow 2, 3-е изд. Пер. с англ. - СПб.: «Диалектика», 2020. - 848 с.	
УДК 004 ББК 32.973 П29	Петин В. А. Микрокомпьютеры Raspberry Pi. Практическое руководство. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 240 с.	

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)
УДК 519.2 ББК 22.18 P56	Мэттиз Эрик. Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. - СПб.: Питер, 2017. - 496 с	
	Ричардсон М., Уоллес Ш. Заводим Raspberry Pi / пер. с англ. - Амперка, 2013. - 230 с.	
	Федоров Д.Ю. Программирование на языке высокого уровня Python: учебное пособие для прикладного бакалавриата / Д.Ю. Федоров. - М.: Издательство Юрайт, 2017.-126с.	
	Лутц М. Изучаем Python, 4-е издание. - Пер. с англ. - СПб.: Символ-Плюс, 2011. - 1280с.	
	Любанович Билл. Простой Python. Современный стиль программирования. - СПб.: Питер, 2016. - 480 с.: ил	

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
ww.guap.ru	Библиотека ГУАП
http://python.org.	Официальный сайт языка Python
https ://www.anaconda.com/downl oad/	Anaconda - Дистрибутив Python,

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
	Anaconda 2019.10 For Windows Installer
	Python 3.7 version
	Spyder 3.3.6

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	Лекционная аудитория	21-28
2	Компьютерный класс	21-23

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

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
ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»	
1	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
1	Физическая культура
1	Иностранный язык
2	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
2	История
2	Безопасность жизнедеятельности
2	Иностранный язык
3	Культурология
3	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
3	Иностранный язык
3	Философия
3	Правоведение
3	Электротехника
4	Иностранный язык
4	Электроника
4	Электротехника
4	Социология
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая)
4	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
5	Силовая электроника
5	Электрические машины
5	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
5	Электроника
5	Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств
5	Защита интеллектуальной собственности
5	Экология
6	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике
6	Управление роботами и робототехническими системами
6	Математические методы исследования в электромеханике
6	Электроприводы аэрокосмических робототехнических систем
6	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
6	Производственная практика научно-исследовательская работа
6	Контроль качества технологических операций
6	Информационные устройства и системы в робототехнике
6	Силовая электроника
7	Оптимальные системы
7	Моделирование в электромеханике

7	Информационные технологии и системы в электромеханике и электроэнергетике
7	Менеджмент в мехатронике и робототехнике
7	Проектирование электроприводов
7	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике
7	Управление роботами и робототехническими системами
7	Методы нечеткого управления в робототехнических системах и комплексах
7	Автоматизация расчета и проектирования технических систем
7	Исполнительные устройства робототехнических систем
7	Идентификация и диагностика систем
8	Моделирование и исследование роботов и робототехнических систем
8	Теория подобия и моделирования
8	Управление роботами и робототехническими системами
8	Проблемы разработки и внедрения современных робототехнических систем
8	Экспериментальные методы исследования
8	Системы с искусственным интеллектом
8	Контроль и диагностика робототехнических систем и комплексов
8	Проектирование роботов и робототехнических систем
8	Конструирование, расчет и проектирование электромеханических и электроэнергетических устройств
8	Надежность робототехнических систем
8	Производственная преддипломная практика
ОПК-4 «готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности»	
2	Компьютерная графика в профессиональной сфере
2	Информационные технологии
3	Электротехника
4	Электротехника
4	Метрология
4	Электроника
5	Теория автоматического управления
5	Экология
5	Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств
5	Защита интеллектуальной собственности
5	Электроника
6	Информационные устройства и системы в робототехнике

6	Управление роботами и робототехническими системами
6	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике
6	Электроприводы аэрокосмических робототехнических систем
6	Теория автоматического управления
7	Менеджмент в мехатронике и робототехнике
7	Основы информационной безопасности
7	Теория автоматического управления
7	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике
7	Управление роботами и робототехническими системами
7	Информационные технологии и системы в электромеханике и электроэнергетике
8	Управление роботами и робототехническими системами
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»	
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

	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-3 «способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий»	
2	Информационные технологии
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая)
6	Математические методы исследования в электромеханике
6	Управление роботами и робототехническими системами
6	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике
6	Информационные устройства и системы в робототехнике
7	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике
7	Управление роботами и робототехническими системами
7	Автоматизация расчета и проектирования технических систем
8	Проблемы разработки и внедрения современных робототехнических систем
8	Экспериментальные методы исследования
8	Управление роботами и робототехническими системами
8	Контроль и диагностика робототехнических систем и комплексов
ПК-5 «способность проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств»	
3	Электротехника
4	Электротехника
5	Теория автоматического управления
6	Теория автоматического управления
6	Информационные устройства и системы в робототехнике
6	Производственная практика научно-исследовательская работа
7	Теория автоматического управления
7	Оптимальные системы
7	Идентификация и диагностика систем

8	Моделирование и исследование роботов и робототехнических систем
8	Экспериментальные методы исследования
8	Производственная преддипломная практика
ПК-10 «готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей»	
4	Экономика
6	Информационные устройства и системы в робототехнике
6	Производственная практика научно-исследовательская работа
7	Менеджмент в мехатронике и робототехнике
8	Надежность робототехнических систем
8	Технико-экономические риски при создании новой техники
8	Производственная преддипломная практика
ПК-14 «способность планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований»	
1	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
2	Информационные технологии
5	Силовая электроника
6	Информационные устройства и системы в робототехнике
6	Силовая электроника
7	Особенности программирования в ROS
7	Проектирование электроприводов

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 ≤ К ≤ 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 £ К £ 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 £ К £ 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.
К £ 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
1	<p>Тема: «Типы и структуры данных»</p> <p>1.1. Создайте скрипт, который обеспечивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в ответ на запрос ввод с клавиатуры фамилии, имени и отчества одной строкой (<i>возможно, при неправильном использовании прописных и строчных букв</i>); - в ответ на запрос ввод с клавиатуры года поступления в университет; - вывод следующих сообщений: <ul style="list-style-type: none"> - фамилия: Ваша фамилия; - имя: Ваше имя; - отчество: Ваше отчество; - диплом бакалавра Вы получите в XXXX году; - защита магистерской диссертации может состояться в XXXX году; - псевдоним: Ваша фамилия с обратным следованием букв. <p><i>Примечание: фамилия, имя, отчество, псевдоним должны выводиться строчными буквами с первой прописной независимо от их ввода с клавиатуры.</i></p> <p><i>Для получения псевдонима используйте срез</i></p> <p>1.2. Свяжите переменную с любой строкой, состоящей не менее, чем из 15</p>

	<p>символов. Извлеките из строки первый символ, затем последний, третий с начала и третий с конца. Измерьте длину строки. Извлеките из нее следующие срезы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - первые восемь символов; - четыре символа из центра строки; - символы с индексами кратными трем. Определите количество вхождений первого символа в строку. Результаты выведете на экран. <p>1.3.Создайте словарь, ставящий в соответствие идентификаторам пяти разных учебных групп количество студентов в этих группах. Выведете содержимое словаря на экран. Выведете информацию о количестве человек в какой либо группе. Внесите в словарь следующие изменения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в трёх группах изменилось количество студентов; - появились две новые группы; - одна из групп была расформирована. <p>Определите количество записей в словаре. Продемонстрируйте проверку наличия записи в словаре. Выведете содержимое словаря на экран.</p> <p>1.4. Написать программу, которая определяет и выводит на экран позиции первого, второго и третьего вхождения буквы «у» в строку:</p> <p style="text-align: center;">s = "" у лукоморья дуб зелёный, Златая цепь на дубе том. ""</p> <p>Определить сколько раз встречается буква «у» в строке.</p> <p>1.5.Напишите программу, принимающую от пользователя последовательность чисел, введенных с клавиатуры через запятую, и составляющую список и кортеж из этих чисел. Выведете на экран сумму первого и последнего элемента кортежа.</p> <p>1.6.Напишите программу, которая выводит на экран сумму цифр произвольного трёхзначного целого числа, введенного с клавиатуры</p>
2	<p>Тема: «Операторы управления потоком вычислений»</p> <p>2.1.Напишите скрипт на языке программирования Python, выводящий ряд чисел Фибоначчи начиная с пятого члена ряда и заканчивая сотым.</p> <p>Числа Фибоначчи — ряд чисел, в котором каждое последующее число равно сумме двух предыдущих: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13 и т.д.</p> <p>2.2.Напишите цикл, выводящий ряд четных чисел от 0 до 20. Затем, каждое третье число в ряде от -1 до -21.</p> <p>2.3.Напишите программу, которая запрашивает у пользователя значение вещественного аргумента x, а затем вычисляет и выводит на экран значение функции</p> $x^2 \text{ при } -2,4 < x < 5,7,$ <p style="text-align: center;">4 в противном случае.</p> <p>2.4.Напишите программу, определяющую и выводящую на печать все значения функции</p> $y(x) = x^2 + 3 \text{ на интервале от } 10 \text{ до } 30 \text{ с шагом } 2.$ <p>2.5.С клавиатуры вводится произвольное число. Напишите программу, определяющую и выводящую на печать сумму квадратов четных цифр в числе.</p>
3	<p>2.6.Напишите программу, которая предлагала бы пользователю решить</p>

	<p>пример 4*100-54.</p> <p>Если пользователь напишет правильный ответ, программа обеспечит выдачу поздравления и завершение работы.</p> <p>В противном случае - программа сообщит пользователю об ошибке и выдаст приглашение повторить ввод числа. При каждой попытке необходимо выдавать подсказки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «введено очень большое число», - «введено немного большее число», - «введено немного меньшее число», - «введено очень малое число». <p>При вводе пользователем ключевого слова «exit» программа обеспечивает выдачу соответствующего сообщения и завершение работы.</p> <p>Тема: «Функции»</p> <p>3.1.Создайте функцию, переводящую градусы по шкале Цельсия (tc) в градусы по шкале Фаренгейта (tf) по формуле:</p> $tf = 9/5 * tc + 32.$ <p>Продемонстрируйте работу функции.</p> <p>3.2.Создайте функцию, принимающую в качестве аргумента список либо кортеж действительных чисел и возвращающую отношение их среднеарифметического значения к диапазону изменения элементов. Продемонстрируйте работу функции.</p> <p>3.3.Напишите функцию, осуществляющую проверку того, является ли палиндромом строка, переданная ей в качестве аргумента. Продемонстрируйте работу функции.</p> <p><i>(Палиндром это слово или фраза, которые одинаково читаются слева направо и справа налево)</i></p> <p>3.4. Найдите площадь треугольника с помощью формулы Герона. $s = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$</p> <p>Длины сторон задаются вводом с клавиатуры. DAN Реализовать вычисление площади необходимо в виде функции, на вход которой подаются три числа, на выходе - площадь.</p> <p>Функция находится в отдельном модуле, где происходит разделение между запуском и импортированием:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при запуске модуля производится запрос у пользователя длин сторон, вычисляется площадь треугольника и её значение выводится на экран; - при импортировании модуля - запроса данных, вычисления площади и вывода значения на экран не происходит. <p>3.5.Напишите функцию, проверяющую все ли числа последовательности, которая передаётся ей в качестве аргумента, уникальны. Продемонстрируйте работу функции.</p>
4	<p>Задания повышенной сложности</p> <p>4.1. Функция time () из модуля time возвращает вещественное число, представляющее собой количество секунд, прошедшее с 1 января 1970 года. Напишите программу, отображающую это время в виде: дни : часы : минуты : секунды.</p> <p>4.2.Функция localtime () из модуля time при её вызове без указания</p>

параметра возвращает объект, представляющий собой локальное время. Возвращаемый функцией объект содержит следующие атрибуты (указаны тройки вида: имя атрибута - индекс - описание):

```

tm_year   - 0 - год;
tm_mon    - 1 - месяц (число от 1 до 12);
tm_mday   - 2 - день месяца (число от 1 до 31);
tm_hour   - 3 - час (число от 0 до 23);
tm_min    - 4 - минуты (число от 0 до 59);
tm_sec    - 5 - секунды (число от 0 до 59, изредка до 61);
tm_wday   - 6 - день недели (число от 0 для понедельника до 6

```

для воскресенья);

```

tm_yday   - 7 - количество дней, прошедшее с начала года (число
от 1 до 366);

```

```

tm_isdst  - 8 - флаг коррекции летнего времени (значения 0,1 или
-1).

```

Напишите программу, выводящую день недели, дату и время таким образом, что бы день недели и месяц были написаны по-русски.

Например: **Сегодня: пятница 20 декабря 2019 года**
18:45:40

Тема: «Объектно-ориентированное программирование»

4.3. Создайте класс **Cat**. Определите атрибуты **name** (имя), **color** (цвет) и **weight** (вес). Добавьте метод под названием **meow** («мяуканье»). Создайте два объекта класса **Cat**. Установите атрибуты объектов. Вызовите метод **meow** для объектов. Выведете на печать значения атрибутов объектов.

4.4. Напишите код, описывающий класс **Animal**:

- a). Добавьте атрибут имени животного.
- b) . Добавьте конструктор класса **Animal**, выводящий:
«Родилось животное с именем **Имя животного** ».
Если имя не задано - вместо него выводится **Animal**“.
- c) Добавьте метод **makeNoise ()** , выводящий:
«**Имя животного**” говорит Гррр».
- d) Добавьте метод **eat ()** , выводящий «Ням-Ням».
- e) Добавьте методы **getName ()** и **setName ()** .
обеспечивающие получение и присвоение имени.

Пусть класс **Animal** будет родительским для класса **Cat**. Метод **makeNoise ()** класса **Cat** выводит «**Имя животного**” говорит Мяу». Конструктор класса **Cat** выводит «Родился кот», а также вызывает родительский конструктор.

Пусть **Animal** будет родительским для класса **Dog**. Метод **makeNoise ()** для **Dog** выводит «**Имя животного**” говорит Гав». Конструктор **Dog** выводит «Родилась собака», а также вызывает родительский конструктор.

Основная программа:

код, создающий кота, двух собак и одно простое животное. Дайте имя каждому животному. Одной собаке имя даётся аргументом при создании, остальным животным через вызов соответствующих методов.

	f) - код, вызывающий <code>eat()</code> и <code>makeNoise()</code> для каждого животного.
--	---

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
	не предусмотрено

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 модульнорейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление студентов с принципами, методами и инструментальными средствами обработки информации в робототехнических системах, а также формирование практических навыков разработки и отладки программного обеспечения робототехнических комплексов.

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.

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.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Лабораторные работы, предусмотренные в данном курсе, выполняются в компьютерном классе на персональном компьютере с использованием пакетов прикладных программ IDE Code Vision AVR, Atmel AVR Studio 4, Proteus 8.1 Pro Portable.

В процессе подготовки к лабораторной работе необходимо изучить соответствующие методические указания и повторить лекционный материал, который относится к теме работы.

Перед началом выполнения работы необходимо создать отдельную папку для создаваемых в работе файлов и установить её в системе качестве текущей директории. Путь к данной папке не должен содержать имён, написанных кириллицей.

В процессе выполнения работы полученные результаты расчётов, листинги разрабатываемых программ, схемы и другие рабочие материалы должны сохраняться на диске для их дальнейшего использования при оформлении отчёта.

По окончании работы необходимо составить отчёт и подготовиться к его защите на следующем занятии.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчёт о лабораторной работе должен содержать:

- фамилию, имя и отчество студента, выполнившего работу;
- номер учебной группы;
- дату выполнения работы;
- название работы;
- цель работы;
- краткую формулировку задания на лабораторную работу;
- основные теоретические сведения и формулы, использовавшиеся в процессе выполнения работы;
- листинги программ, разработанные и отлаженные в процессе выполнения работы;
- схемы, разработанные в процессе выполнения работы;
- при использовании дополнительной литературы указать ссылки и привести список литературы;
- Выводы по работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Пример оформления титульного листа отчёта по лабораторной работе приведен на сайте университета ww.guap.ru.

При оформлении отчёта о лабораторной работе необходимо придерживаться требований ГОСТ 7.32-2017 «Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

По каждой лабораторной работе должен быть подготовлен отчёт в бумажном и в электронном виде. После защиты лабораторных работ отчёты в бумажном виде с проставленными оценками хранятся на кафедре, а отчёты в электронной форме должны быть выложены в личном кабинете учащегося на сайте университета.

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).

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.

Контроль качества знаний проводится в форме индивидуального собеседования по материалу отдельных разделов дисциплины, а также проверки отчётов о выполнении практических заданий.

Результаты текущего контроля могут учитываться при проведении промежуточной аттестации.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она проводится в форме экзамена. 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 программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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