МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Программирование мехатронных систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Учебный план 15.03.06_25_00.plx
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Борисов Александр Григорьевич

Рабочая программа дисциплины
Программирование мехатронных систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046)

составлена на основании учебного плана:
15.03.06 Мехатроника и робототехника
утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от 04.07.2025 г. № 8
Срок действия программы: 20252029 уч.г.
Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Программирование мехатронных систем» является изучение основных приёмов и методов программирования и алгоритмизации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Ознакомительная практика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Моделирование мехатронных устройств
2.2.2	Моделирование робототехнических комплексов
2.2.3	Объектно-ориентированное программирование в робототехнике
2.2.4	Цифровая обработка сигналов в робототехнике
2.2.5	Микроконтроллеры мехатронных устройств
2.2.6	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.7	Встраиваемые системы мехатроники
2.2.8	Производственная практика
2.2.9	Телеметрия
2.2.10	Телеуправление
2.2.11	Техническое зрение
2.2.12	Методы оптимизации в машинном обучении
2.2.13	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
2.2.14	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.15	Методы локализации, позиционирования и навигации
2.2.16	Методы машинного обучения
2.2.17	Методы оптимизации
2.2.18	Мобильные роботы
2.2.19	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-3: способен разрабатывать программное обеспечение изделий робототехники и мехатроники, в том числе детской и образовательной робототехники
ПК-3.1. формализует и алгоритмизаирует задачи автоматизации управления изделиями мехатроники и робототехники
Знать - методы решения типовых задач с использованием вычислительных средств; **Уметь** - формализовывать задачу и разрабатывать алгоритм ее решения; **Владеть** - средствами разработки и оформления программной документации.
ПК-3.2. способен к написанию программного кода для изделий мехатроники и робототехники с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными
Знать - технологии разработки программ; **Уметь** - разрабатывать основные программные документы. **Владеть** - навыками разработки и отладки программ;
ПК-3.3. проверяет и отлаживает программный код для изделий мехатроники и робототехники
Знать - современные инструментальные средства программирования; **Уметь** - использовать прикладные системы программирования; **Владеть** - базовыми средствами языка C++;

ПК-3.4. проверяет работоспособность и рефакторинг кода программного обеспечения для изделий мехатроники и робототехники
Знать - основы структурного подхода к программированию. **Уметь** - формализовывать задачу и разрабатывать алгоритм ее решения; **Владеть** - базовыми средствами языка С++;

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- методы решения типовых задач с использованием вычислительных средств;
3.1.2	- технологии разработки программ;
3.1.3	- современные инструментальные средства программирования;
3.1.4	- основы структурного подхода к программированию.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- формализовывать задачу и разрабатывать алгоритм ее решения;
3.2.2	- использовать прикладные системы программирования;
3.2.3	- разрабатывать основные программные документы.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- базовыми средствами языка С++;
3.3.2	- навыками разработки и отладки программ;
3.3.3	- средствами разработки и оформления программной документации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Изучение аспектов программирования мехатронных систем					
1.1	Вычислительные модули мехатронных систем /Тема/	3	0			
1.2	Вычислительные модули мехатронных систем /Лек/	3	4	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.3	Вычислительные модули мехатронных систем /Пр/	3	4	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт

1.4	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/	3	8	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.5	Языки программирования мехатронных систем /Тема/	3	0			
1.6	Языки программирования мехатронных систем /Лек/	3	4	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.7	Языки программирования мехатронных систем /Пр/	3	4	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.8	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/	3	8	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.9	Этапы разработки программного обеспечения /Тема/	3	0			
1.10	Этапы разработки программного обеспечения /Лек/	3	4	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт

1.11	Этапы разработки программного обеспечения /Пр/	3	4	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.12	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/	3	8	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.13	Классические алгоритмы для выполнения задач в области робототехники /Тема/	3	0			
1.14	Классические алгоритмы для выполнения задач в области робототехники /Лек/	3	4	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.15	Классические алгоритмы для выполнения задач в области робототехники /Пр/	3	4	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.16	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/	3	8	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.17	Программные и аппаратные средства отладки /Тема/	3	0			

1.18	Программные и аппаратные средства отладки /Лек/	3	4	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.19	Программные и аппаратные средства отладки /Пр/	3	4	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.20	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/	3	8	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.21	Документирование программного обеспечения /Тема/	3	0			
1.22	Документирование программного обеспечения /Лек/	3	4	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
1.23	Документирование программного обеспечения /Пр/	3	4	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт

1.24	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/	3	11	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Зачёт
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка и сдача зачёта /Тема/	3	0			
2.2	Подготовка с зачёту /Зачёт/	3	8,75	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.3	Сдача зачёта /ИКР/	3	0,25	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-3.3-З ПК-3.3-У ПК-3.3-В ПК-3.4-З ПК-3.4-У ПК-3.4-В		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины
(см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Программирование мехатронных систем»)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Страуструп Б.	Язык программирования С++ для профессионалов	Москва: ИНТУИТ, 2016, 670 с.	, https://e.lanbook.com/book/100542

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.2	Страуструп Б.	Язык программирования С++ для профессионалов	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 670 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/73737.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж.	Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования	СПб.: Питер, 2010, 366с.	978-5-469-01136-1, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Ключев А. О., Ковязина Д. Р., Петров Е. В., Платунов А. Е.	Интерфейсы периферийных устройств	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2010, 292 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/66472.html

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - http://cdo.rsreu.ru/
Э2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru/
Э3	Интернет Университет Информационных Технологий: http://www.intuit.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/
Э5	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://www.e.lanbook.com
Э6	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: http://elib.rsreu.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	325 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы Специализированная мебель (16 посадочных мест), проектор, экран, доска для информации эмалевая многофункциональное устройство сбора данных(16шт). модуль имитации(16шт), контроллер(16шт), компьютер (17шт), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины
(см. документ «Методические указания дисциплины «Порограммирование мехатронных систем»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ **30.10.26** 15:03 (MSK) Простая подпись