

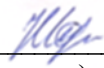


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

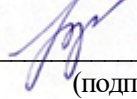
---

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
Мехатроника и робототехника

  
\_\_\_\_\_ Н.Т. Морозова  
(подпись)  
«26» апреля 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор департамента  
автоматики и робототехники

  
\_\_\_\_\_ В.Ф. Филаретов  
(подпись)  
«26» апреля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
«Основы программирования мехатронных и робототехнических систем»  
**Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника**  
профиль «Мехатроника и робототехника»  
**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 3  
лекции 18 час.  
практические занятия 18  
лабораторные работы 36 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 18 /пр. 0/ лаб. 18 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.  
в том числе с использованием МАО 36 час.  
самостоятельная работа 36 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.  
курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрено учебным планом  
зачет – не предусмотрено учебным планом  
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г. № 1046.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента автоматике и робототехники, протокол № 6 от «26» апреля 2021 г.

Директор департамента проф. В.Ф. Филаретов  
Составитель (ли): Э.Ш. Мурсалимов

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_ В.Ф. Филаретов  
(подпись)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_ В.Ф. Филаретов  
(подпись)

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Основы программирования мехатронных и робототехнических систем» предназначена для студентов направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, профиль «Мехатроника и робототехника».

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана. Общая трудоемкость составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены: лекции – 18 часов, лабораторные занятия – 36 часов, практические занятия – 18 часов, самостоятельная работа студентов – 36 часов, контроль – 27 часов. Форма контроля – экзамен. Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина логически и содержательно связана с такими дисциплинами, как: «Высшая математика», «Прикладная математика», «Информационные и компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике».

**Целью дисциплины** является изучение студентами теоретических основ и освоения практических навыков современных методов проектирования программных продуктов, их жизненного цикла и сопровождающей документации.

### **Задачи:**

- изучить методы и средства проектирования программных систем и технологию их разработки;

- изучить технологии, методы и средства производства программного продукта;

- научить ставить и решать задачи, возникающие в процессе проектирования, тестирования, отладки испытаний и эксплуатации программных средств.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции выпускник</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
Общепрофессиональные навыки	ОПК-14 Способен разрабатывать	ОПК-14.1 Способен разрабатывать программное

	алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования ОПК-14.2 Способен использовать существующее и разрабатывать программное обеспечение для управления мехатронными системами ОПК-14.3 Способен разрабатывать алгоритмы математического моделирования для управления мехатронными механизмами
Профессиональные навыки	ПК-1 Способен составлять аналитические обзоры научно-технической информации и отчеты по результатам выполненных исследований	ПК-1.1 Знает методы анализа научных данных. ПК-1.2 Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. ПК-1.3 Владеет методами организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы программирования мехатронных и робототехнических систем» применяются следующие методы активного обучения: «практическое занятие – развернутая беседа» с обсуждением решенной задачи, «диспут на лекции».

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Раздел I. Информационно-управляющая система мехатронного объекта (10 час.)**

#### **Тема 1. Устройство компьютерного управления мехатронного объекта. (3 час.)**

Обобщенная структурная схема мехатронного объекта и его состав. Основные функции устройства компьютерного управления мехатронного объекта. Существующие аппаратные способы построения вычислительных модулей мехатронных систем.

## **Тема 2. Информационно-измерительная система мехатронного объекта. (3 час.)**

Определение информационно-измерительной системы. Организация обмена данными между устройством компьютерного управления и измерительной системы мехатронного объекта. Последовательные и параллельные интерфейсы передачи данных. Интерфейсные шины. Протокол обмена данными. Кадр данных. Пакетная передача данных. Дейтаграмма.

## **Тема 3. Информационно-управляющая система мехатронного объекта. (4 час.)**

Определение информационно-управляющей системы (ИУС) мехатронного объекта. Аппаратная часть ИУС. Программная часть ИУС. Основные функции, выполняемые программной части ИУС. Требования к реализации программной части ИУС. Виды архитектур программной части ИУС, их преимущества и недостатки. Программные компоненты ИУС и способы обмена данными между ними.

## **Раздел II. Методология и технологии проектирования программ (24 час.)**

### **Тема 1. Методологические основы проектирования программ. (4 час.)**

Базовая терминология в программировании. Общие положения теории программирования. Общие принципы разработки программ. Системный подход к программированию. Основные особенности, возникающие при создании программ. Основные стандарты, используемые при программировании. Жизненный цикл программного обеспечения. Стадии и этапы разработки программ. Моделирование при программировании. Спецификации.

### **Тема 2. Оптимизация процесса разработки программных продуктов. (4 час.)**

Выбор оптимального варианта разработки программного продукта. Методы синтеза вариантов реализации программ. Системный анализ и формулировка целей. Проектная процедура постановки задачи разработки программы.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия**

#### **Практическое занятие 1. Основные инженерные подходы к созданию программ. (4 час.)**

Подходы со слабой формализацией. Строгие подходы. Каскадные технологические подходы. Каркасные технологические подходы. Генетические технологические подходы. Подходы на основе формальных преобразований. Гибкие подходы. Подходы быстрой разработки. Адаптивные технологические подходы. Подходы исследовательского программирования.

#### **Практическое занятие 2. Парадигмы программирования. (4 час.)**

Императивное программирование. Декларативное программирование. Структурное программирование. Функциональное программирование. Объектно-ориентированное программирование. Визуальное программирование.

#### **Практическое занятие 3. Технология структурного программирования. (4 час.)**

Структура программы. Понятие модуля. Основные принципы структурного подхода. Основные этапы структурного проектирования. Нисходящее пошаговое модульное тестирование.

#### **Практическое занятие 4. Технология объектно-ориентированного программирования. (8 час.)**

Основные понятия объектно-ориентированной технологии программирования. Абстракция. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм. Основные понятия, используемые в объектно-ориентированных языках программирования. Этапы и модели объектно-ориентированной технологии.

## **Практическое занятие 5. Гибридные технологии проектирования программ. Технология визуального программирования. (2 час.)**

Программирование без использования классов. Программирование без использования наследования. Программирование без статического контроля типов. Общее понятие визуального программирования. Технология визуального программирования.

### **Лабораторные работы (36 час.)**

**Лабораторная работа №1. Моделирование параметров движения объекта, перемещающегося по заданному закону, с сохранением результатов в формате CSV. (4 час.)**

Целью лабораторной работы является изучение основ программирования на языке C++, а именно математических операций и работы с файлами, на примере, реализации численного моделирования движения физического объекта.

**Лабораторная работа №2. Изучение технологии объектно-ориентированного программирования на примере реализации операций длинной арифметики. (8 час.)**

Целью лабораторной работы является изучение технологии объектно-ориентированного программирования на языке C++ при реализации собственного типа данных, выполняющего сложение, вычитание и умножение над числами, разрядность которых превышает длину машинного слова вычислительной машины.

**Лабораторная работа №3. Моделирование физических процессов с использованием объектно-ориентированного программирования. (6 час.)**

Целью лабораторной работы является изучение технологии объектно-ориентированного программирования на языке C++ на примере реализации моделирования различных физических процессов с численным решением дифференциальных уравнений.

**Лабораторная работа №4. Изучение технологии клиент-серверной передачи данных с использованием объектно-ориентированного программирования. (6 час.)**

Целью лабораторной работы является изучение транспортного уровня сетевой модели OSI-ISO, на примере, обмена дейтаграммами, содержащими

данные математического моделирования показаний навигационных датчиков, между двумя приложениями.

**Лабораторная работа №5. Считывание данных от установленных на смартфоне датчиков с их дальнейшей программной обработкой и журналированием в формате CSV. (4 час.)**

Целью лабораторной работы является сбор, анализ и сохранение данных от датчиков, установленных на смартфоне, с использованием клиент-серверной технологии обмена данными.

**Лабораторная работа №6. Управление мобильным роботом в среде V-Rep с помощью смартфона. (8 час.)**

Целью лабораторной работы является изучения основ моделирования движения мобильного робота в виртуальной среде V-Rep и реализация управления этим роботом с помощью смартфона через внешний интерфейс взаимодействия.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы программирования мехатронных и робототехнических систем» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Устройство	ОПК-	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 1-2 из



	компьютерного управления мехатронного объекта	14, ПК-1			перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, лабораторная работа (ПР-6)
2	Информационно-измерительная система мехатронного объекта	ОПК-14, ПК-1	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 3-5 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, лабораторная работа (ПР-6)
3	Информационно-управляющая система мехатронного объекта	ОПК-14, ПК-1	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 6-7 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7), реферат (ПР-4)	экзамен, конспект (ПР-7), реферат (ПР-4)
			владеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7), реферат (ПР-4)	экзамен, лабораторная работа (ПР-6), реферат (ПР-4)
4	Методологические основы проектирования программ	ОПК-14, ПК-1	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 8-12 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)

				7)	
			владеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, лабораторная работа (ПР-6)
5	Оптимизация процесса разработки программных продуктов	ОПК-14, ПК-1	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 13-15 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, лабораторная работа (ПР-6)
6	Основные инженерные подходы к созданию программ	ОПК-14, ПК-1	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 16-20 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, лабораторная работа (ПР-6)
7	Парадигмы программирования	ОПК-14, ПК-1	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 21-25 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, лабораторная работа (ПР-6)
8	Технология структурного	ОПК-14,	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 26-28 из перечня

	программирования	ПК-1			типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, лабораторная работа (ПР-6)
9	Технология объектно-ориентированного программирования	ОПК-14, ПК-1	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 29-31 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, лабораторная работа (ПР-6)
10	Гибридные технологии проектирования программ. Технология визуального программирования	ОПК-14, ПК-1	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 32-34 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, лабораторная работа (ПР-6)

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Подураев, Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2006. – 256 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:392413&theme=FEFU> (доступно 19 экз.)
2. Кручинин, В.В. Технологии программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Кручинин. – Электрон. дан. – Москва: ТУСУР, 2013. – 271 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110371>.
3. Калентьев, А.А. Новые технологии в программировании [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Калентьев. – Электрон. дан. – Москва: ТУСУР, 2014. – 176 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110361>.
4. Кауфман, В.Ш. Языки программирования. Концепции и принципы [Электронный ресурс] / В.Ш. Кауфман. Электрон. дан. – Москва : ДМК Пресс, 2010. – 464 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1270>.
5. Хорев, П.Б. Технологии объектно-ориентированного программирования: учебное пособие. – Москва: Академия, 2008. – 447 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381727&theme=FEFU> (доступно 20 экз.)
6. Липаев, В.В. Программная инженерия сложных заказных программных продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Липаев В.В. – Электрон. текстовые данные. – М.: МАКС Пресс, 2014. – 309 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27297.html>.
7. Авдеев, В.А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Авдеев. – Электрон. дан. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 848 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1087>.
8. Бошляков, А.А. Проектирование алгоритмического и программного обеспечения мехатронных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Бошляков, С.В. Овсянников. – Электрон. дан. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 56 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58382>.

9. Предко, М. Устройства управления роботами [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. Предко. – Электрон. дан. – Москва: ДМК Пресс, 2010. – 404 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/40006>.

10. Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя [Электронный ресурс]: руководство / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. – Электрон. дан. – Москва: ДМК Пресс, 2008. – 496 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1246>.

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл; [пер. с англ. А. Гребенков]. – Санкт-Петербург: Питер, 2012. – 955 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672268&theme=FEFU>

2. Блюм, П. LabVIEW: стиль программирования [Электронный ресурс]: справочник / П. Блюм. – Электрон. дан. – Москва: ДМК Пресс, 2010. – 400 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1094>.

3. Столлингс, В. Компьютерные сети, протоколы и технологии Интернета / В. Столлингс; [пер. с англ. А. Никифорова]. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005. – 817 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:665591&theme=FEFU>

4. Деменков, Н.П. Программирование и конфигурирование промышленных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.П. Деменков. – Электрон. дан. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 114 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52401>.

5. Липпман, С. Язык программирования C++. Полное руководство [Электронный ресурс]: руководство / С. Липпман, Ж. Лажойе. – Электрон. дан. – Москва: ДМК Пресс, 2006. – 1105 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1216>.

6. Буйначев, С.К. Основы программирования на языке Python [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.К. Буйначев, Н.Ю. Боклаг. – Электрон. дан. – Екатеринбург: УрФУ, 2014. – 91 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98262>.

7. Болл, С.Р. Аналоговые интерфейсы микроконтроллеров [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Р. Болл. – Электрон. дан. – Москва: ДМК Пресс, 2010. – 354 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60985>.

8. Иерузалымски, Р. Программирование на языке Lua [Электронный ресурс] / Р. Иерузалымски. – Электрон. дан. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 382 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90107>.

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com  
<http://znanium.com/>
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Microsoft Word,
2. Microsoft Excel,
3. Microsoft PowerPoint,
4. Microsoft Internet Explorer,
5. Microsoft Visual Studio 2013,
6. Qt Creator 3.6,
7. Python 2.7,
8. V-Rep EDU 3.2,
9. NI LabVIEW 2016 (32-bit),
10. MATLAB R2016b.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

На изучение дисциплины отводится 108 часов аудиторных занятий (лекции и лабораторные работы) и 36 часов самостоятельной работы.

При изучении данной дисциплины используются учебные пособия, которые доступны в фондах НБ ДВФУ в соответствующих разделах.

### **Требования к представлению и оформлению результатов работы**

Изложение выполненного задания должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными и рисунками, если требуется.

Материал в реферате представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;

- материал по теме индивидуального задания;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Отчет по заданию выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4.

Основная часть и приложения нумеруются сплошной нумерацией. Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст следует набирать шрифтом Times New Roman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специализированные учебные аудитории кампуса ДВФУ.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине**

**«Основы программирования мехатронных и робототехнических систем»**

**Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника**

**профиль «Мехатроника и робототехника»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2021**



## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2 неделя (3 семестр)	Подготовка к лабораторной работы №1	4 ч.	Защита работы
2	6 неделя (3 семестр)	Подготовка к лабораторной работы №2	8 ч.	Защита работы
3	9 неделя (3 семестр)	Подготовка к лабораторной работы №3	6 ч.	Защита работы
4	12 неделя (3 семестр)	Подготовка к лабораторной работы №4	6 ч.	Защита работы
5	14 неделя (3 семестр)	Подготовка к лабораторной работы №5	4 ч.	Защита работы
6	17 неделя (3 семестр)	Подготовка к лабораторной работы №6	8 ч.	Защита работы
8	18 неделя (3 семестр)	Реферат	36 ч.	Защита реферата

Самостоятельная работа студентов представлена в виде подготовки реферата.

Существенной ошибкой студентов при работе с учебной литературой является полное медленное чтение без анализа текста. Такой режим чтения литературы малоэффективен, поскольку читатель не концентрирует свое внимание на основных частях текста, не выделяет теоретические положения и основные факты, не анализирует систему доказательств автора, логику его изложения. При таком чтении не происходит совершенствования основных интеллектуальных операций, а информация запоминается с трудом, после неоднократных повторений, и воспроизводится в дальнейшем не оперативно, с пропусками и искажениями.

Важнейшим условием рациональной организации работы с книгой является умение четко сформулировать цели и выбрать оптимальный способ чтения. При этом следует помнить о двух основных целях работы с научной литературой:

- приобретение необходимой информации;

- развитие своих способностей, прежде всего, логической памяти, мышления, внимания.

Оптимизация чтения должна осуществляться путем организации и согласования четырех уровней процесса понимания: прагматического, синтаксического, семантического и онтологического.

*Прагматический уровень* – рассмотрение чтения в плане установок и отношений к самому процессу и осознания собственных психических состояний, вызываемых текстом. Чтение – это труд и творчество. Данный уровень дает возможность читателю ответить на вопрос для каких целей я это читаю, насколько это полезно и необходимо для меня, что это мне дает?

*Синтаксический уровень* предполагает расширение символического и словарного запаса, позволяет увеличить мощность и емкость знакового блока внутренней модели мира, формирует способы соотнесения и перехода от одной знаковой системы к другой. Другими словами данный уровень чтения способствует сознательно или неосознанно развитию у читателя ряда способностей, формируя при этом методологические и гносеологические основы.

*Семантический уровень* предполагает чтение по выявлению смысла на макро и микро уровне, то есть как отдельных частей текста, так и всего текста в целом. Он позволяет выявить логику и сущностные характеристики его. Важной чертой данного уровня является возможность читателя выделить смысл для себя.

*Онтологический уровень* чтения включает анализ целей и его места среди других видов деятельности. Он формирует умения ориентировать и регулировать текущее и перспективное чтение, отбирать материалы для чтения, регулировать и организовывать каждый из четырех уровней. И в целом он помогает свободно ориентироваться в огромном потоке информации.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Изложение выполненного задания должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными и рисунками, если требуется.

Материал в реферате представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- материал по теме индивидуального задания;
- заключение;

- список использованных источников;
- приложения.

Материалы должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Отчет по заданию выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4.

Основная часть и приложения нумеруются сплошной нумерацией. Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст следует набирать шрифтом Times New Roman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

1. 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

2. 8-7 баллов: работа выполнена полностью; допущено одна-две ошибки в оформлении работы. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

3. 7-6 балл: работа выполнена полностью; допущено не более 2 ошибок при оформлении работы. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

4. 6-5 баллов: работа выполнена; допущено три или более трех ошибок в оформлении работы. При защите студент не отвечает на 2-3 вопроса преподавателя.

## Примерные темы рефератов

1. Параллельные и последовательные интерфейсы передачи данных.
2. Интерфейсные шины передачи данных.
3. PCI, PCI-X, PCI-Express. История создания. Основные технические характеристики интерфейса. Существующие версии. Физический уровень.
4. RS-232. История создания. Основные технические характеристики интерфейса. Существующие версии. Физический уровень.
5. RS-485. История создания. Основные технические характеристики интерфейса. Существующие версии. Физический уровень.
6. I2C. История создания. Основные технические характеристики интерфейса. Существующие версии. Физический уровень.
7. SPI. История создания. Основные технические характеристики интерфейса. Существующие версии. Физический уровень.
8. CAN (CANopen и DeviceNet). История создания. Основные технические характеристики интерфейса. Существующие версии. Физический уровень.
9. USB. История создания. Основные технические характеристики интерфейса. Существующие версии. Физический уровень.
10. IEEE 1394. История создания. Основные технические характеристики интерфейса. Существующие версии. Физический уровень.
11. Bluetooth. История создания. Основные технические характеристики интерфейса. Существующие версии.
12. WiFi. История создания. Основные технические характеристики интерфейса. Существующие версии.
13. Сетевая модель OSI-ISO (общее описание).
14. Канальный уровень сетевой модели OSI-ISO.
15. Сетевой уровень сетевой модели OSI-ISO.
16. Транспортный уровень сетевой модели OSI-ISO.
17. Сеансовый уровень сетевой модели OSI-ISO. Представительский уровень (Уровень представления) сетевой модели OSI-ISO. Прикладной уровень сетевой модели OSI-ISO
18. Стек протоколов TCP/IP.
19. Стек протоколов UDP/IP.
20. Промышленная сеть ProfiBus.
21. Промышленный стандарт ProfiNet.
22. Промышленная сеть ModBus.
23. Промышленная сеть INTERBUS.
24. Промышленная сеть EtherCAT.

25.Промышленный Ethernet.

26.Интерфейс для автомобильных систем LIN.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине  
**«Основы программирования мехатронных и робототехнических систем»**  
**Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника**  
профиль «Мехатроника и робототехника»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2021**

## Паспорт ФОС

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускник	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные навыки	ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.1 Способен разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования ОПК-14.2 Способен использовать существующее и разрабатывать программное обеспечение для управления мехатронными системами ОПК-14.3 Способен разрабатывать алгоритмы математического моделирования для управления мехатронными механизмами
Профессиональные навыки	ПК-1 Способен составлять аналитические обзоры научно-технической информации и отчеты по результатам выполненных исследований	ПК-1.1 Знает методы анализа научных данных. ПК-1.2 Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. ПК-1.3 Владеет методами организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Устройство компьютерного управления мехатронного объекта	ОПК-14, ПК-1	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 1-2 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	лабораторная	экзамен,

				работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	лабораторная работа (ПР-6)
2	Информационно-измерительная система мехатронного объекта	ОПК-14, ПК-1	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 3-5 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, лабораторная работа (ПР-6)
3	Информационно-управляющая система мехатронного объекта	ОПК-14, ПК-1	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 6-7 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7), реферат (ПР-4)	экзамен, конспект (ПР-7), реферат (ПР-4)
			владеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7), реферат (ПР-4)	экзамен, лабораторная работа (ПР-6), реферат (ПР-4)
4	Методологические основы проектирования программ	ОПК-14, ПК-1	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 8-12 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, лабораторная работа (ПР-6)
5	Оптимизация процесса	ОПК-14,	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 13-15 из перечня



	разработки программных продуктов	ПК-1			типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, лабораторная работа (ПР-6)
6	Основные инженерные подходы к созданию программ	ОПК-14, ПК-1	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 16-20 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, лабораторная работа (ПР-6)
7	Парадигмы программирования	ОПК-14, ПК-1	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 21-25 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, лабораторная работа (ПР-6)
8	Технология структурного программирования	ОПК-14, ПК-1	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 26-28 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	лабораторная работа (ПР-6),	экзамен, лабораторная

				конспект (ПР-7)	работа (ПР-6)
9	Технология объектно-ориентированного программирования	ОПК-14, ПК-1	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 29-31 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, лабораторная работа (ПР-6)
10	Гибридные технологии проектирования программ. Технология визуального программирования	ОПК-14, ПК-1	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 32-34 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	лабораторная работа (ПР-6), конспект (ПР-7)	экзамен, лабораторная работа (ПР-6)

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

#### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы программирования мехатронных и робототехнических систем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «Основы программирования мехатронных и робототехнических систем» предусмотрен «экзамен».

#### **Типовые вопросы на экзамен.**

1. Обобщенная структурная схема мехатронного объекта и его состав. Основные функции устройства компьютерного управления мехатронного объекта.
2. Существующие аппаратные способы построения вычислительных модулей мехатронных систем.
3. Определение информационно-измерительной системы. Организация обмена данными между устройством компьютерного управления и измерительной системы мехатронного объекта.
4. Последовательные и параллельные интерфейсы передачи данных. Интерфейсные шины.
5. Протокол обмена данными. Кадр данных. Пакетная передача данных. Дейтаграмма.
6. Определение информационно-управляющей системы (ИУС) мехатронного объекта. Аппаратная часть ИУС. Программная часть ИУС. Основные функции, выполняемые программной частью ИУС. Требования к реализации программной части ИУС.
7. Виды архитектур программной части ИУС, их преимущества и недостатки. Программные компоненты ИУС и способы обмена данными между ними.
8. Системный подход к программированию. Основные особенности, возникающие при создании программ.
9. Основные стандарты, используемые при программировании.
10. Жизненный цикл программного обеспечения.
11. Стадии и этапы разработки программ.
12. Моделирование при программировании. Спецификации.
13. Методы синтеза вариантов реализации программ.
14. Системный анализ и формулировка целей.
15. Проектная процедура постановки задачи разработки программы.
16. Каскадные технологические подходы.
17. Каркасные технологические подходы.
18. Генетические технологические подходы.
19. Подходы быстрой разработки.
20. Адаптивные технологические подходы. Подходы исследовательского программирования.
21. Императивное программирование. Примеры.
22. Декларативное программирование. Примеры.
23. Структурное программирование. Примеры.
24. Функциональное программирование. Примеры.
25. Технология визуального программирования. Примеры.

26. Структура данных программ. Общая классификация структур данных.

27. Структура программы. Понятие модуля.

28. Основные принципы структурного подхода. Основные этапы структурного проектирования. Нисходящее пошаговое модульное тестирование.

29. Объектно-ориентированное программирование. Абстракция. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм. Примеры.

30. Объект. Класс. Поля и методы класса. Интерфейс. Класс-потомок. Родительский класс. Абстрактный родительский класс. Композиция объектов. Агрегированный объект. Делегирование.

31. Этапы и модели объектно-ориентированной технологии.

32. Гибридные технологии программирования.

33. Диаграммы UML. Типы визуальных диаграмм UML. Диаграммы вариантов использования. Диаграммы последовательности. Кооперативные диаграммы.

34. Диаграммы классов. Диаграммы состояний. Диаграммы компонент. Диаграммы размещения.

### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать

обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя.

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

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы программирования мехатронных и робототехнических систем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Основы программирования мехатронных и робототехнических систем» проводится по результатам выполнения лабораторных работ, защите реферата и участию в дискуссии и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, посещаемость всех занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения знаний;
- выполнение лабораторных работ;
- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в рейтинговую систему. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.