

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1149871	Механика систем управления

**Екатеринбург**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Управление в технических системах	<b>Код ОП</b> 1. 27.03.04/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Управление в технических системах	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 27.03.04

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Паутов Валентин Иванович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Департамент информационных технологий и автоматике
2	Пономарев Николай Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Департамент информационных технологий и автоматике
3	Цветков Александр Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Профессор	Школа бакалавриата

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Механика систем управления

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Содержание модуля позволяет овладеть знаниями в области теоретической механики в применении к исполнительным устройствам систем управления технологическими процессами, а также получить навыки их математического моделирования. В модуль входит дисциплина «Механика систем управления».

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Механика систем управления	3
ИТОГО по модулю:		3

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности</li><li>2. Высшая математика для профессиональной деятельности</li></ol>
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Системы автоматического управления</li><li>2. Электромеханические устройства систем управления</li><li>3. Автоматизированные и управляющие системы</li><li>4. Системы автоматического управления</li></ol>

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Механика систем управления	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи,	З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического

	<p>относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа.</p>	<p>анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p>
--	---	---

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Механика систем управления**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Паутов Валентин Иванович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Департамент информационных технологий и автоматики
2	Пономарев Николай Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Департамент информационных технологий и автоматики
3	Цветков Александр Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Профессор	Школа бакалавриата

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Паутов Валентин Иванович, Доцент, Департамент информационных технологий и автоматике
- Пономарев Николай Николаевич, Доцент, Департамент информационных технологий и автоматике
- Цветков Александр Владимирович, Профессор, Школа бакалавриата

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Механическая система	Понятие системы управления, элементы системы управления. Общие требования к системе управления к ее отдельным элементам.
P2	Механическая система в статике	Условия равновесия систем сил. Система сходящихся сил. Равнодействующая. Условия равновесия в геометрической форме. Проекция силы на ось, плоскость. Пара сил и ее свойства. Момент пары. Эквивалентность пар. Сложение пар. Момент силы относительно оси. Аналитическое выражение. Приведение произвольной системы.
P3	Кинематика механической системы	Кинематика механической системы. Поступательное движение. Скорости и ускорения точек вращающегося тела. Сложное (составное) движение точки и твердого тела. Абсолютное, относительное, переносное движение. Сложение скоростей и ускорений точки при составном движении. Плоское движение твердого тела. Разложение движения. Скорости и ускорения при плоском движении твердого тела.
P4	Динамика механической системы	Дифференциальные уравнения движения точек материальной системы. Общие теоремы динамики. Две меры механического движения. Количество движения точки и системы. Теоремы об изменении количества движения точки и системы. Теорема о

		<p>движении центра масс. Момент количества движения материальной точки и системы относительно центра и оси. Теоремы об изменении момента количества движения точки и системы. Моменты инерции тела. Момент количества движения вращающегося тела относительно неподвижной оси. Дифференциальное уравнение вращения тела вокруг неподвижной оси.</p>
<b>P5</b>	Основы теории типовых механизмов	<p>Звено, кинематическая пара, кинематическая цепь, механизм. Механизмы, используемые в системах автоматики и вычислительной техники. Модель механизма. Силы, действующие на звенья механизмов. Приведение сил и масс в механизмах. Уравнение движения механизма. Стадии движения механизмов. Неравномерность установившегося движения. Роль маховых масс.</p>
<b>P6</b>	Модели электромеханических систем	<p>Общие сведения об электромеханических системах (ЭМС), основные понятия и ограничения. Общие сведения об электроприводе. Состав механической части, модели, варианты постановки задач. Свойства сил и моментов. Аналоговая модель, виды сигналов, математические модели, структурные схемы. Дискретная модель. Математические модели, структурные схемы двухмассовой системы.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование информационно й культуры в сети интернет	профориентацио нная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональн ой деятельности	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа.	<p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессионально й деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессионально й деятельности,</p>

				используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Механика систем управления**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Артоболевский, И. И.; Механизмы в современной технике. В 7 т. : монография.; Издательство Наука, Главная редакция физико-математической литературы, Москва; 1981; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=479557> (Электронное издание)
2. Артоболевский, И. И.; Механизмы в современной технике. В 7 т. /7. : монография.; Издательство Наука, Главная редакция физико-математической литературы, Москва; 1981; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=479558> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Тарг, С. М.; Краткий курс теоретической механики : учеб. для студентов вузов.; Высшая школа, Москва; 2007 (191 экз.)
2. Тарг, С. М.; Краткий курс теоретической механики : учебник для студентов вузов.; Высшая школа, Москва; 2001 (45 экз.)
3. Артоболевский, И. И.; Теория механизмов и машин : [учеб. для вузов].; Наука, Москва; 1988 (202 экз.)
4. Артоболевский, И. И.; Теория механизмов и машин : учебник для студентов вузов.; Альянс, Москва; 2011 (5 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. База данных ВИНТИ РАН.

[http://www2.viniti.ru/index.php?option=com\\_content&task=category&sectionid=5&id=82&Itemid=68](http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=5&id=82&Itemid=68)

2. Базы данных и информационные ресурсы ФГУ ФИПС <http://www.fips.ru/>.

3. Уральское отделение РАН. Центральная научная библиотека.

<http://cnb.uran.ru/resource/katalog/>

4. Зональная научная библиотека УрФУ. <http://library.ustu.ru/search/j/>

Портал информационно-образовательных ресурсов Уральского федерального университета:  
<http://study.ustu.ru/info/default.aspx>

5. Официальный сайт Института радиоэлектроники и информационных технологий: <http://rtf.ustu.ru/>

6. – <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал. Российское образование;

7. – библиотечная информационная система <http://library.ustu.ru>.

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Механика систем управления

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Matlab+Simulink
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Matlab+Simulink

		Персональные компьютеры по количеству обучающихся	
--	--	---	--