

федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Рыбинский государственный авиационный технический  
университет имени П.А. Соловьева»

АВИАЦИОННЫЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

\_\_\_\_\_ К.Н. Попков

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.13 Основы мехатроники

Специальность 15.02.09 Аддитивные технологии

Квалификация выпускника техник-технолог

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Выпускающая П(Ц)К Технологическая

Год начала подготовки -

Семестр	Всего (час.)	Лекции (час.)	Практич. занятия, (час.)	Лаборат. занятия, (час.)	Сам. работа студента, (час.)	Промежуточная аттестация, (час)	Форма промежуточного контроля: Контрольная работа (КР), Диф. зачет (ДЗ), Экзамен (Э)
3	36	24	10	-	2	0	ДЗ
4	63	51	10	-	2	12	Э
Итого:	111	75	20	-	4	12	

Рыбинск, 2024

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с документами:

Наименование документа	Дата утверждения
Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии1	08.11.2023
Учебный план по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии1	06.11.2024

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К Технологическая.

Протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Разработчик:

Преподаватель \_\_\_\_\_ Н.С. Усачева  
(Должность) (подпись) (И.О. Фамилия)

Председатель П(Ц)К Технологическая1  
(наименование П(Ц)К)  
\_\_\_\_\_ Н.Ю. Вязниковцева  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа дисциплины согласована с выпускающей П(Ц)К и соответствует действующему учебному плану.

Председатель выпускающей П(Ц)К \_\_\_\_\_ Технологическая  
(наименование П(Ц)К)  
\_\_\_\_\_ Н.Ю. Вязниковцева  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт программы дисциплины.....	4
1.1 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.....	4
1.2 Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
2 Структура и содержание дисциплины.....	6
2.1 Объём дисциплины и виды учебной работы.....	6
2.2 Тематический план и содержание дисциплины .....	7
3 Условия реализации программы дисциплины.....	17
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению.....	17
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	17
4 Контроль и оценка результатов освоения дисциплины.....	17

# 1 Паспорт программы дисциплины

## 1.1 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Обязательная часть	Вариативная часть
	+

Дисциплина ОП.13 Основы мехатроники относится к общепрофессиональному циклу.

## 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины ОП.13 Основы мехатроники - сформировать у студентов знания и умения, необходимые для формирования общих и профессиональных компетенций, указанных во ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы знания и умения:

	<b>Уметь:</b>
ОК01 ПК2.3 ПК 2.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;</li> <li>- составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;</li> <li>- распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;</li> <li>- правильно эксплуатировать мехатронное оборудование</li> </ul>
	<b>Знать:</b>
ОК 01 ПК2.3 ПК 2.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;</li> <li>- концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;</li> <li>- структуру и состав типовых систем мехатроники;</li> <li>- основы проектирования и конструирования мехатронных модулей,</li> <li>- основные понятия систем автоматизации технологических процессов;</li> <li>- методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;</li> <li>- типы приводов автоматизированного производства</li> </ul>

обеспечивающие формирование следующих компетенций:

общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

профессиональные компетенции:

ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками.

ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать ее элементы, корректировать параметры работы.

## 2 Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов
Объем образовательной нагрузки	111
<b>Всего учебных занятий:</b>	<b>95</b>
Лекции в том числе:	75
1. контрольная работа	-
2. промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	2
практические занятия в том числе	20
1. контрольная работа	-
2. промежуточная аттестация (кроме экзамена)	-
лабораторные занятия в том числе	-
1. контрольная работа	-
2. промежуточная аттестация (кроме экзамена)	-
курсовая работа (проект)	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа обучающегося: в том числе:	4
- подготовка к дифференцированному зачету, экзамену	
Промежуточная аттестация	<b>12</b>
<b>Промежуточная аттестация проводится в следующих формах:</b>	
3 семестр – дифференцированный зачет	
4 семестр - экзамен	

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины ОП.13 Основы мехатроники

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объём часов
<p><b>Раздел 1.</b> <b>Общие вопросы мехатроники</b> Введение Тема 1.1 Структура и принципы интеграции мехатронных систем</p>	<p><i>Содержание учебного материала (Лекции):</i> Мехатроника - определение, как отрасли науки и техники. Основные понятия. Архитектура системы в мехатронике. Концепция построения и проектирования мехатронной системы. Структура и принципы интеграции мехатронных систем. Структура и задачи мехатронной системы. Информационный и энергетический потоки в системе. Системный подход и критерии качества при проектировании мехатронной системы</p>	2
<p><b>Раздел 2.</b> <b>Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем.</b> Тема 2.1 Механические узлы мехатронных модулей</p>	<p><i>Содержание учебного материала (Лекции):</i> Механические узлы мехатронных модулей. Редукторы, передачи преобразования движения, подшипники, муфты, ШВП и др.</p>	2
<p>Тема 2.2 Электромеханические преобразователи мехатронных модулей</p>	<p><i>Содержание учебного материала (Лекции):</i> Классификация электромеханических преобразователей мехатронных модулей. Основные уравнения. Механические характеристики.</p>	6
	<p><i>Практическое занятие № 1</i> Создание и чтение принципиальных электромеханических схем.</p>	2

Тема 2.3 Элементы пневматических систем мехатронных модулей	<i>Содержание учебного материала(Лекции):</i> Производство и распределение сжатого воздуха. Пневмоаппараты.	6
	<i>Практическое занятие № 2</i> Создание и чтение простейших пневматических схем.	4
Тема 2.4 Управляемые приводы	<i>Содержание учебного материала (Лекции):</i> Управляемые приводы и их настройка. Структура управляемых приводов мехатронных систем.	2
Тема 2.5 Датчики в мехатронных системах	<i>Содержание учебного материала(Лекции):</i> Виды датчиков, используемых в мехатронных системах. Датчики обратной связи мехатронных модулей. Датчики положения. Датчики скорости. Датчики усилия и др. технологические датчики Встраивание датчиков в мехатронную систему	4
	<i>Практическое занятие № 3</i> Применение датчиков для мехатронных систем.	4
	<i>Промежуточная аттестация</i> <b>Дифференцированный зачет</b>	2
<i>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</i> Подготовка к дифференцированному зачету		2
<b>Итог по 3 семестру</b>		<b>36</b>
<b>Раздел 3 Элементы управления мехатронными модулями.</b>	<i>Содержание учебного материала(Лекции):</i> Устройство управления мехатронных модулей и систем. Контроллеры. Особенности построения систем автоматического управления мехатронными модулями. Рабочий цикл ПЛК и время сканирования.	6

Тема 3.1 Системы управления мехатронными узлами.	<i>Практическое занятие № 4</i> Подбор контроллера для мехатронных систем.	4
	<i>Содержание учебного материала(Лекции):</i> Теория автоматического управления мехатронными узлами	4
	<i>Содержание учебного материала(Лекции):</i> Цифровые системы управления	2
Тема 3.2 Мехатронные модули главного движения	<i>Содержание учебного материала(Лекции):</i> Мехатронные узлы для механизмов главного движения. Моторы-редукторы	4
	<i>Содержание учебного материала(Лекции):</i> Мотор-шпиндели	2
	<i>Содержание учебного материала(Лекции):</i> Шпиндельные узлы на магнитных опорах	2
Тема 3.3 Мехатронные модули подачи	<i>Содержание учебного материала(Лекции):</i> Мехатронные узлы для механизмов подачи линейных перемещений.	4
	<i>Содержание учебного материала(Лекции):</i> Линейные двигатели	2
	<i>Содержание учебного материала(Лекции):</i> Мехатронные узлы для механизмов подачи вращательного движения.	4
	<i>Содержание учебного материала(Лекции):</i> Поворотные столы	2
	<i>Практическое занятие № 5</i> Расчет электродвигателя для мехатронных модулей	6
	Контрольная работа	2
<b>Раздел 4 Технологические характеристики МРС с мехатронными модулям</b>	<i>Содержание учебного материала (Лекции):</i> Использование моделей при автоматизированном проектировании Классификация моделей, используемых при автоматизированном проектировании. Способы реализации моделей. Знаковые модели. Свойства моделей	4

<b>и</b> Тема 4.1 Модели систем	<i>Содержание учебного материала (Лекции):</i> Особенности построения моделей систем. Основные типы моделей систем. Динамика развития и использования моделей	2
Тема 4.2 Основы имитационного моделирования	<i>Содержание учебного материала (Лекции):</i> Использование компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций. Области применения имитационных моделей. Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация	4
Тема 4.3 Вероятностное моделирование	<i>Содержание учебного материала (Лекции):</i> Метод статических испытаний. Моделирование случайных величин. Сбор статистических данных для получения оценочных характеристик случайных величин	2
Тема 4.4 Методы исследования систем и планирования эксперимента	<i>Содержание учебного материала (Лекции):</i> Эксперимент с реальной системой. Эксперимент с моделью системы. Алгоритмизация модели и её машинная реализация	2
<b>Раздел 5 Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства</b>	<i>Содержание учебного материала (Лекции):</i> Основные методы проектирования. Понятия и принципы методологии проектирования. Процедурная модель проектирования. Математические модели объекта проектирования. Виды математических моделей	3
<i>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</i> Подготовка к экзамену		2
<i>Итог по 4 семестру</i>		63
<i>Промежуточная аттестация</i>		12
Всего:		111

### 3 Условия реализации программы дисциплины

#### 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Кабинет «Мехатроники», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; комплект учебно-наглядных пособий «Основы мехатроники»; комплект чертежей по изучаемым темам; комплект учебных плакатов по дисциплине; комплект учебных фильмов по изучаемым темам; компьютер; мультимедиапроектор.

#### 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### Основная литература

1. Гусев, В. В. Основы мехатронных систем : учебное пособие / В. В. Гусев, А. Д. Молчанов, С. А. Поезд ; под общ.ред. д. т. н., проф. В. В. Гусева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 128 с. - ISBN 978-5-9729-0797-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903140> (дата обращения: 14.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Макушев, Ю. П. Динамика двигателей внутреннего сгорания : учебно-методическое пособие / Ю. П. Макушев. - Омск :СибАДИ, 2022. - 56 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2111378> (дата обращения: 14.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

3.Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлика : учебник / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин, А. А. Шейпак ; под ред. проф. А. В. Лепешкина. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 319 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/958917. - ISBN 978-5-16-013824-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2127952> (дата обращения: 14.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

Интернет-ресурсы, электронные библиотечные, информационно-справочные системы:

<https://znanium.com> – электронная библиотека

## 4 Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль освоения дисциплины и оценивание уровня учебных достижений обучающегося осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости, предварительной и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль и аттестация студентов по дисциплине производится в соответствии с календарным учебным графиком в дискретные временные интервалы лектором и преподавателями, ведущими лабораторные занятия и практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

КР – контрольная работа,

ВДР – внутренняя диагностическая работа.

Промежуточный контроль по дисциплине по результатам 3 семестра изучения проходит в форме дифференцированного зачета, а в 4 семестре – экзамена.

Оценочные материалы включают в себя перечень средств оценивания результатов обучения по дисциплине:

- 1) варианты контрольной работы
- 2) Вопросы к дифференцированному зачету
- 3) внутреннюю диагностическую работу
- 4) Вопросы к экзамену.



## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОП.13 Основы мехатроники

#### Цикл дисциплин «Общепрофессиональный»

#### Специальность 15.02.09 Аддитивные технологии1

**Цель освоения дисциплины** – сформировать у обучающихся знания и умения, необходимые для формирования общих и профессиональных компетенций, указанных во ФГОС СПО по специальности.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Уметь:**

- читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;
- составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров;
- распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;
- правильно эксплуатировать мехатронное оборудование

**Знать:**

- базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем;
- концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию;
- структуру и состав типовых систем мехатроники;
- основы проектирования и конструирования мехатронных модулей,
- основные понятия систем автоматизации технологических процессов;
- методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;
- типы приводов автоматизированного производства

**Общая трудоемкость дисциплины** 111 часов, в том числе 95 часов аудиторной нагрузки, 4 часа самостоятельной работы и 12 часов промежуточная аттестация.

#### **Основное содержание дисциплины**

**Раздел 1.** Общие вопросы мехатроники.

Тема 1.1 Структура и принципы интеграции мехатронных систем.

**Раздел 2.** Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем.

Тема 2.1 Механические узлы мехатронных модулей.

Тема 2.2 Электромеханические преобразователи мехатронных модулей.

Тема 2.3 Кинематические и динамические задачи.

Тема 2.4 Управляемые приводы.

Тема 2.5 Датчики в мехатронных системах.

**Раздел 3.** Элементы управления мехатронными модулями.

Тема 3.1 Системы управления мехатронными узлами.

Тема 3.2 Мехатронные модули главного движения.

Тема 3.3 Мехатронные модули подачи.

**Раздел 4.** Технологические характеристики МРС с мехатронными модулями.

Тема 4.1 Модели систем.

Тема 4.2 Основы имитационного моделирования.

Тема 4.3 Вероятностное моделирование.

Тема 4.4 Методы исследования систем и планирования эксперимента.

**Раздел 5** Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства. Основные методы проектирования. Математические модели мехатронных узлов и систем.