

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**

Авторы-составители: **Машкин Сергей Викторович  
Скляренко Максим Сергеевич**

Рабочая программа дисциплины

**МЕХАНОТРОННЫЕ СИСТЕМЫ И РОБОТОТЕХНИКА**

Код УМК 95868

Утверждено  
Протокол №4  
от «24» июня 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Механотронные системы и робототехника

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **03.04.03** Радиофизика

направленность Радиоэлектроника, телекоммуникации и интеллектуальные системы

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Механотронные системы и робототехника** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**03.04.03** Радиофизика (направленность : Радиоэлектроника, телекоммуникации и интеллектуальные системы)

**ОПК.2** Способен определять сферу внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности

#### **Индикаторы**

**ОПК.2.2** Проводит научные исследования, используя современные методы и оборудование, делает анализ данных и представляет их в виде отчета

**ОПК.3** Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности

#### **Индикаторы**

**ОПК.3.2** Использует современные программные продукты для решения прикладных задач

**ПК.1** Способен использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики

#### **Индикаторы**

**ПК.1.4** Применяет на практике современные методы интеллектуального анализа данных

**ПК.3** Способен проектировать и сопровождать информационные системы разного уровня сложности

#### **Индикаторы**

**ПК.3.1** Оценивает качество алгоритмизации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	03.04.03 Радиофизика (направленность: Радиоэлектроника, телекоммуникации и интеллектуальные системы)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	1
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	5
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	180
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	60
<b>Проведение лекционных занятий</b>	24
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	36
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	120
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (1 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Мехатронные системы и робототехника**

#### **Определение и назначение мехатроники**

Вводится понятие робототехнических и мехатронных систем, их классификация

#### **Механика многозвенных систем**

Рассматривается механика многозвенных систем, способы моделирования и анализа работы систем с голономными связями, кватернионы

#### **Манипуляторы**

Изучаются различные классы манипуляторов, методы их расчёта.

Промышленные роботы. Общие сведения о промышленных роботах

Особенности конструкции промышленных роботов

#### **Планирование движение роботов**

Рассматриваются модели внутреннего представления робота, алгоритмы принятия решения, рассматривается задача локализации.

#### **Восприятие роботов**

Сенсоры и датчики: Рассматриваются классы сенсоров и датчиков, используемых в мехатронных системах.

Алгоритмы фильтрации данных: Рассматриваются методы фильтрации и подготовки данных от сенсоров к обработке

#### **Источники движения**

Двигатели и движители роботов. Рассматриваются различные типы двигателей и приводов, различные виды движителей

#### **Управление мехатронными системами**

Рассматриваются методы управления мехатронными системами

#### **Классические методы**

Рассматриваются классические методы автоматизированных систем управления, секвенциальная логика, регуляторы.

#### **Неклассические методы управления**

Рассматриваются неклассические методы управления – нейронные сети, нечёткая логика

#### **Устный опрос**

устного опроса.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Попов Е. П., Письменный Г. В. Основы робототехники: Введение в специальность: учебник для вузов по спец. "Робототехн. системы и комплексы"/Е. П. Попов, Г. В. Письменный.-М.:Высш. шк.,1990, ISBN 5-06-001644-7.-2222.-Библиогр.: с. 223
2. Интеллектуальные мехатронные системы : учебное пособие / И. В. Абрамов, А. И. Абрамов, Ю. Р. Никитин, С. А. Трефилов. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 185 с. — ISBN 978-5-4486-0140-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/70764.html>

### Дополнительная:

1. Рыбак, Л. А. Роботы и робототехнические комплексы : учебное пособие / Л. А. Рыбак, Е. В. Гапоненко, Ю. А. Мамаев. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 84 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/28394>
2. Юревич Е. И. Основы робототехники:учебник для студентов втузов/Е. И. Юревич.- Ленинград:Машиностроение,1985.-270.
3. Конюх В. Л. Основы робототехники:учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств", "Мехатроника и робототехника"/В. Л. Конюх.-Ростов-на-Дону:Феникс,2008, ISBN 978-5-222-12575-5.-281.-Библиогр.: с. 280-282
4. Жмудь, В. А. Динамика мехатронных систем : учебное пособие / В. А. Жмудь, Г. А. Французова, А. С. Востриков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 176 с. — ISBN 978-5-7782-2415-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/45367.html>
5. Интеллектуальные робототехнические системы:учебный курс
6. Афонин В. Л.,Макушкин В. А. Интеллектуальные робототехнические системы:курс лекций : учебное пособие/В. Л. Афонин, В. А. Макушкин.-Москва:Интернет-Университет информационных технологий,2005, ISBN 5-9556-0024-8.-208.-Библиогр.: с. 189-200

## 9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://books.ifmo.ru/file/pdf/2094.pdf> О.И. Борисов, В.С. Громов, А.А. Пыркин. МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМИ ПРИЛОЖЕНИЯМИ

<https://zv.susu.ru/attachments/article/3/%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%A3%D1%80%D0%93%D0%A3%D0%9F%D0%A1.pdf> Б.М. Готлиб, А.А. Вакалюк. Введение в специальность «Мехатроника и робототехника»

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Механотронные системы и робототехника** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. презентационные материалы (слайды по темам лекционных занятий);
2. доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
3. доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
4. интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта);

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения

1. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer»..
2. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC».
3. Операционная система ALT Linux;
4. Офисный пакет приложений «LibreOffice».

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для проведения лекционных занятий:

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий – Лаборатория "Компьютерного зрения", оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.

Аудитории для проведения текущего контроля;

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с



соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Аудитории для групповых (индивидуальных) консультаций;

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Аудитория для самостоятельной работы:

Аудитория оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Механотронные системы и робототехника**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.3**

**Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.3.2</b> Использует современные программные продукты для решения прикладных задач</p>	<p>знает методы и приёмы работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмы компьютерного зрения; умеет обрабатывать результаты компьютерного моделирования; владеет математическим аппаратом основ робототехники.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>не знает методы и приёмы работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмы компьютерного зрения; не умеет обрабатывать результаты компьютерного моделирования; не владеет математическим аппаратом основ робототехники.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Частично сформированные знания методов и приёмов работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмов компьютерного зрения; Частично сформированные умения обрабатывать результаты компьютерного моделирования; Посредственное владение математическим аппаратом основ робототехники.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но содержащие пробелы знания методов и приёмов работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмов компьютерного зрения; Сформированные, но содержащие пробелы умения обрабатывать результаты компьютерного моделирования; Неуверенное владение математическим аппаратом основ робототехники.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Сформированные знания методов и приёмов работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмов компьютерного зрения; Сформированные умения обрабатывать результаты компьютерного моделирования; Уверенное владение математическим аппаратом основ робототехники.</p>

## ОПК.2

### Способен определять сферу внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.2.2</b> Проводит научные исследования, используя современные методы и оборудование, делает анализ данных и представляет их в виде отчета</p>	<p>Знать теоретические основы робототехнических и мехатронных систем; Уметь создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики. Владеть современными программными средствами моделирования.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> Не знает теоретические основы робототехнических и мехатронных систем; Не умет создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики. Не владеет современными программными средствами моделирования.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Частично сформированные знания теоретические основы робототехнических и мехатронных систем; Частично сформированное умение создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики. Посредственное владение современными программными средствами моделирования.</p> <p><b>Хорошо</b> Сформированные, но содержащие пробелы знания теоретических основ робототехнических и мехатронных систем; Сформированное, но содержащие пробелы умение создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики. Неуверенное владение современными программными средствами моделирования</p> <p><b>Отлично</b> Сформированные знания теоретические основы робототехнических и мехатронных систем; Сформированное умение создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики. Уверенное владение современными программными средствами моделирования.</p>

### ПК.3

#### Способен проектировать и сопровождать информационные системы разного уровня сложности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ПК.3.1</b> Оценивает качество алгоритмизации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания	знать требования, предъявляемые к техническим заданиям, уметь обрабатывать результаты компьютерного моделирования, владеть современными программными средствами тестирования.	<b>Неудовлетворител</b> не знает требования, предъявляемые к техническим заданиям, не умеет обрабатывать результаты компьютерного моделирования, не владеет современными программными средствами тестирования. <b>Удовлетворительн</b> Частично сформированные знания требований, предъявляемых к техническим заданиям. Частично сформированное умение обрабатывать результаты компьютерного моделирования. Посредственное владение современными программными средствами тестирования. <b>Хорошо</b> Сформированные, но содержащие пробелы знания требований, предъявляемых к техническим заданиям. Сформированное, но содержащие пробелы умение обрабатывать результаты компьютерного моделирования. Неуверенное владение современными программными средствами тестирования. <b>Отлично</b> Сформированные знания требований, предъявляемых к техническим заданиям. Сформированное умение обрабатывать результаты компьютерного моделирования. Уверенное владение современными программными средствами тестирования.

### ПК.1

#### Способен использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиопизики

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ПК.1.4</b> Применяет на практике современные методы интеллектуального анализа данных	Знать методы интеллектуального анализа данных. Уметь реализовывать создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики. Владеть	<b>Неудовлетворител</b> Не знает методы интеллектуального анализа данных. Не умеет реализовывать создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики. Не владеет неклассическими методами управления: нечёткая логика, нейронные

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>неклассическими методами управления: нечёткая логика, нейронные сети, байесовские сети доверия.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> сети, байесовские сети доверия.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Частично сформированные знания методов интеллектуального анализа данных. Частично сформированное умение реализовывать создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики. Посредственное владение неклассическими методами управления: нечёткая логика, нейронные сети, байесовские сети доверия.</p> <p><b>Хорошо</b> Сформированные, но содержащие пробелы знания методов интеллектуального анализа данных. Сформированное, но содержащие пробелы умение реализовывать создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики. Неуверенное владение неклассическими методами управления: нечёткая логика, нейронные сети, байесовские сети доверия.</p> <p><b>Отлично</b> Сформированные знания методов интеллектуального анализа данных. Сформированное умение реализовывать создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики. Уверенное владение неклассическими методами управления: нечёткая логика, нейронные сети, байесовские сети доверия.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Определение и назначение мехатроники <b>Входное тестирование</b>	проводится устный опрос. контролируются:1. знания основных понятий и уравнений кинематики и динамики 2. базовые знания линейных динамических систем 3. базовые знания автоматизированных систем управления

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.2.2</b> Проводит научные исследования, используя современные методы и оборудование, делает анализ данных и представляет их в виде отчета</p> <p><b>ПК.3.1</b> Оценивает качество алгоритмизации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания</p>	<p>Планирование движение роботов</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>контролируются знания алгоритмов управления умения программировать алгоритмы управления освоение на практике теоретических основ робототехники</p> <p>студенты выполняют две лабораторные работы: 1) моделирование многозвенных систем 2) реализация ПИД регулятора для поворота робота</p> <p>в рамках выполнения работы 1 контролируются следующие элементы: Знать: основы механики многозвенных систем, современные программные средства моделирования, программные средства тестирования, средства командной разработки. Уметь: реализовывать командные проекты, реализовывать программные средства моделирования, проводить автоматическое тестирование программ</p> <p>в рамках выполнения работы 2 контролируются следующие элементы: Знать: современные программные средства моделирования, автоматизированные системы управления. Уметь: реализовывать классические системы автоматизированного управления мехатронными системами</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.2.2</b> Проводит научные исследования, используя современные методы и оборудование, делает анализ данных и представляет их в виде отчета</p> <p><b>ОПК.3.2</b> Использует современные программные продукты для решения прикладных задач</p>	<p>Управление мехатронными системами</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>студенты выполняют три работы:</p> <p>1) Регулятор на основе нечеткой логики 2) управление роботом с использованием конечного автомата 3) идентификация движения роботам методами скоростной фотосъемки</p> <p>в рамках выполнения работы 1 контролируются следующие элементы: Знать: неклассические методы управления: нечёткую логику, нейронные сети, байесовские сети доверия. Уметь: реализовывать системы автоматического управления мехатронными системами на основе нечёткой логики.</p> <p>в рамках выполнения работы 2 контролируются следующие элементы: Знать: языки программирования. Уметь: создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики</p> <p>в рамках выполнения работы 3 контролируются следующие элементы: Знать: методы и приёмы работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмы компьютерного зрения, современные программные системы. Уметь: Обращаться с цифровыми фото- и видео-камерами, световым оборудованием, обрабатывать результаты скоростной фотосъёмки, анализировать результаты</p>



Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.1.4</b> Применяет на практике современные методы интеллектуального анализа данных</p> <p><b>ОПК.2.2</b> Проводит научные исследования, используя современные методы и оборудование, делает анализ данных и представляет их в виде отчета</p> <p><b>ПК.3.1</b> Оценивает качество алгоритмизации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания</p> <p><b>ОПК.3.2</b> Использует современные программные продукты для решения прикладных задач</p>	<p>Устный опрос</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>контролируются следующие элементы: Знать: историю развития робототехники и мехатроники, теоретические основы робототехнических и мехатронных систем. проводится в форме устного экзамена. студенту выдается 8 вопросов, стоимость каждого вопроса 5 баллов</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Определение и назначение мехатроники

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
студент может сформулировать основные понятия и законы кинематики, динамики	40
студент обладает остаточными знаниями по теории дифф. уравнений, теории функций комплексного переменного	30
студент может сформулировать понятие системы управления	30

#### Планирование движение роботов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
выполнение работы 1 "Моделирование многосвязных систем"	

	20
выполнение работы 2 "Реализация ПИД регулятора для поворота робота"	10

### **Управление мехатронными системами**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
выполнение работы "Идентификация движения робота методами скоростной фотосъёмки"	15
выполнение работы "Регулятор на основе нечеткой логики"	8
выполнение работы "Управление роботом с использованием конечного автомата"	7

### **Устный опрос**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
корректный ответ на вопрос №1 (случайно выбирается из перечня)	5
корректный ответ на вопрос №2 (случайно выбирается из перечня)	5
корректный ответ на вопрос №3 (случайно выбирается из перечня)	5
корректный ответ на вопрос №8 (случайно выбирается из перечня)	5
корректный ответ на вопрос №5 (случайно выбирается из перечня)	5
корректный ответ на вопрос №6 (случайно выбирается из перечня)	5
корректный ответ на вопрос №7 (случайно выбирается из перечня)	5
корректный ответ на вопрос №4 (случайно выбирается из перечня)	5