

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное 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 2020 г.

Пермь, 2020

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: **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.4 способность к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки

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

ПК.2 способность самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта

ПК.3 способность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	03.04.03 Радиофизика (направленность: Радиоэлектроника, телекоммуникации и интеллектуальные системы)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	1
Объем дисциплины (з.е.)	5
Объем дисциплины (ак.час.)	180
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	60
Проведение лекционных занятий	24
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	36
Самостоятельная работа (ак.час.)	120
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	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 вузов/Е. И. Юревич.-Л.: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 н/Д: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 : учеб. пособие/руководитель проекта А. В. Шкред.-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: 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

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**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

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».

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 и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.4 способность к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки</p>	<p>Знать основы механики многозвенных систем; историю развития робототехники и мехатроники; теоретические основы робототехнических и мехатронных систем; методы и приёмы работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмы компьютерного зрения. Уметь реализовывать различные модели с помощью программных средств; обрабатывать результаты компьютерного моделирования; обрабатывать результаты скоростной фотосъёмки; создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики. Владеть современными программными средства моделирования, программными средства тестирования, средства командной разработки; неклассическими методами управления: нечёткая логику, нейронные сети, байесовские сети доверия; математических аппаратом основ робототехники</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>не знает - основы механики многозвенных систем - историю развития робототехники и мехатроники - теоретические основы робототехнических и мехатронных систем - методы и приёмы работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмы компьютерного зрения</p> <p>не умеет: - реализовывать различные модели с помощью программных средств - обрабатывать результаты компьютерного моделирования; - обрабатывать результаты скоростной фотосъёмки - создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики</p> <p>не владеет: - современными программными средства моделирования, программными средства тестирования, средства командной разработки - неклассическими методами управления: нечёткая логику, нейронные сети, байесовские сети доверия - математических аппаратом основ робототехники</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>частично знает - основы механики многозвенных систем</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <ul style="list-style-type: none"> - историю развития робототехники и мехатроники - теоретические основы робототехнических и мехатронных систем - методы и приёмы работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмы компьютерного зрения <p>частично умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать различные модели с помощью программных средств - обрабатывать результаты компьютерного моделирования; - обрабатывать результаты скоростной фотосъёмки - создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики <p>частично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными программными средства моделирования, программными средства тестирования, средства командной разработки - неклассическими методами управления: нечёткая логику, нейронные сети, байесовские сети доверия - математических аппаратом основ роботехники <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы механики многозвенных систем - историю развития робототехники и мехатроники - теоретические основы робототехнических и мехатронных систем - методы и приёмы работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмы компьютерного зрения <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать различные модели с помощью программных средств - обрабатывать результаты компьютерного

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>моделирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - обрабатывать результаты скоростной фотосъёмки - создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными программными средства моделирования, программными средства тестирования, средства командной разработки - неклассическими методами управления: нечёткая логику, нейронные сети, байесовские сети доверия - математических аппаратом основ роботехники <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>в полной мере знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы механики многозвенных систем - историю развития робототехники и мехатроники - теоретические основы робототехнических и мехатронных систем - методы и приёмы работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмы компьютерного зрения <p>в полной мере умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать различные модели с помощью программных средств - обрабатывать результаты компьютерного моделирования; - обрабатывать результаты скоростной фотосъёмки - создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики <p>в полной мере владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными программными средства моделирования, программными средства тестирования, средства командной разработки

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <ul style="list-style-type: none"> - неклассическими методами управления: нечёткая логику, нейронные сети, байесовские сети доверия - математических аппаратом основ роботехники
<p>ПК.1 способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы механики многозвенных систем - историю развития робототехники и мехатроники - теоретические основы робототехнических и мехатронных систем - методы и приёмы работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмы компьютерного зрения <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать различные модели с помощью программных средств - обрабатывать результаты компьютерного моделирования; - обрабатывать результаты скоростной фотосъёмки - создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными программными средства моделирования, программными средства тестирования, средства командной разработки - неклассическими методами управления: нечёткая логику, нейронные сети, байесовские сети доверия - математических аппаратом основ роботехники 	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>не знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы механики многозвенных систем - историю развития робототехники и мехатроники - теоретические основы робототехнических и мехатронных систем - методы и приёмы работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмы компьютерного зрения <p>не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать различные модели с помощью программных средств - обрабатывать результаты компьютерного моделирования; - обрабатывать результаты скоростной фотосъёмки - создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики <p>не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными программными средства моделирования, программными средства тестирования, средства командной разработки - неклассическими методами управления: нечёткая логику, нейронные сети, байесовские сети доверия - математических аппаратом основ роботехники <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>частично знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы механики многозвенных систем - историю развития робототехники и мехатроники - теоретические основы робототехнических и мехатронных систем

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и приёмы работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмы компьютерного зрения <p>частично умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать различные модели с помощью программных средств - обрабатывать результаты компьютерного моделирования; - обрабатывать результаты скоростной фотосъёмки - создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики <p>частично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными программными средства моделирования, программными средства тестирования, средства командной разработки - неклассическими методами управления: нечёткая логику, нейронные сети, байесовские сети доверия - математических аппаратом основ роботехники <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы механики многосвязных систем - историю развития робототехники и мехатроники - теоретические основы робототехнических и мехатронных систем - методы и приёмы работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмы компьютерного зрения <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать различные модели с помощью программных средств - обрабатывать результаты компьютерного моделирования;

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <ul style="list-style-type: none"> - обрабатывать результаты скоростной фотосъёмки - создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными программными средства моделирования, программными средства тестирования, средства командной разработки - неклассическими методами управления: нечёткая логику, нейронные сети, байесовские сети доверия - математических аппаратом основ роботехники <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>в полной мере знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы механики многозвенных систем - историю развития робототехники и мехатроники - теоретические основы робототехнических и мехатронных систем - методы и приёмы работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмы компьютерного зрения <p>в полной мере умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать различные модели с помощью программных средств - обрабатывать результаты компьютерного моделирования; - обрабатывать результаты скоростной фотосъёмки - создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики <p>в полной мере владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными программными средства моделирования, программными средства тестирования, средства командной

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>разработки - неклассическими методами управления: нечёткая логику, нейронные сети, байесовские сети доверия - математических аппаратом основ роботехники</p>
<p>ПК.3 способность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей</p>	<p>уметь: - составлять отчеты по лабораторным работам; - в отчетах предоставлять необходимый набор результатов; - обосновывать полученные результаты; - защитить полученные результаты. владеть: - знаниями механотроники по тематике лабораторной работы</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>не умеет составлять отчеты по лабораторным работам. не может защитить полученные результата</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>частично умеет составлять отчеты по лабораторным работам. в отчетах предоставляет минимально необходимые набор результатов. плохо обосновывает результаты частично может защитить полученные результаты</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>умеет составлять отчеты по лабораторным работам. в отчетах предоставляет необходимый набор результатов. обосновывает полученные результаты может защитить полученные результаты, но не в полной мере владеет знаниями механотроники по тематике лабораторной работы</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>умеет составлять отчеты по лабораторным работам. в отчетах предоставляет необходимый набор результатов. обосновывает полученные результаты может защитить полученные результаты, в полной мере владеет знаниями механотроники по тематике лабораторной работы</p>
<p>ПК.2 способность самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать</p>	<p>Знать основы механики многозвенных систем; историю развития робототехники и мехатроники; теоретические основы робототехнических и мехатронных систем; методы и</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>не знает - основы механики многозвенных систем - историю развития робототехники и мехатроники - теоретические основы робототехнических и</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта</p>	<p>приёмы работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмы компьютерного зрения. Уметь реализовывать различные модели с помощью программных средств; обрабатывать результаты компьютерного моделирования; обрабатывать результаты скоростной фотосъёмки; создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики. Владеть современными программными средства моделирования, программными средства тестирования, средства командной разработки; неклассическими методами управления: нечёткая логику, нейронные сети, байесовские сети доверия; математических аппаратом основ роботехники</p>	<p>Неудовлетворител мехатронных систем - методы и приёмы работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмы компьютерного зрения</p> <p>не умеет: - реализовывать различные модели с помощью программных средств - обрабатывать результаты компьютерного моделирования; - обрабатывать результаты скоростной фотосъёмки - создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики</p> <p>не владеет: - современными программными средства моделирования, программными средства тестирования, средства командной разработки - неклассическими методами управления: нечёткая логику, нейронные сети, байесовские сети доверия - математических аппаратом основ роботехники</p> <p>Удовлетворительн частично знает - основы механики многозвенных систем - историю развития робототехники и мехатроники - теоретические основы робототехнических и мехатронных систем - методы и приёмы работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмы компьютерного зрения</p> <p>частично умеет: - реализовывать различные модели с помощью программных средств - обрабатывать результаты компьютерного моделирования; - обрабатывать результаты скоростной фотосъёмки</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики <p>частично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными программными средства моделирования, программными средства тестирования, средства командной разработки - неклассическими методами управления: нечёткая логику, нейронные сети, байесовские сети доверия - математических аппаратом основ роботехники <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы механики многозвенных систем - историю развития робототехники и мехатроники - теоретические основы робототехнических и мехатронных систем - методы и приёмы работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмы компьютерного зрения <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать различные модели с помощью программных средств - обрабатывать результаты компьютерного моделирования; - обрабатывать результаты скоростной фотосъёмки - создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными программными средства моделирования, программными средства тестирования, средства командной разработки - неклассическими методами управления: нечёткая логику, нейронные сети,

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>байесовские сети доверия - математическим аппаратом основ робототехники</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>в полной мере знает - основы механики многозвенных систем - историю развития робототехники и мехатроники - теоретические основы робототехнических и мехатронных систем - методы и приёмы работы с цифровой фото- и видео-аппаратурой, алгоритмы компьютерного зрения</p> <p>в полной мере умеет: - реализовывать различные модели с помощью программных средств - обрабатывать результаты компьютерного моделирования; - обрабатывать результаты скоростной фотосъёмки - создавать сложные схемы управления мехатронными системами на основе классической логики</p> <p>в полной мере владеет: - современными программными средствами моделирования, программными средствами тестирования, средствами командной разработки - неклассическими методами управления: нечёткая логика, нейронные сети, байесовские сети доверия - математическим аппаратом основ робототехники</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	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль ОПК.4 способность к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки	Определение и назначение мехатроники Входное тестирование	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	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1 способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики</p> <p>ПК.3 способность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей</p> <p>ОПК.4 способность к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки</p>	<p>Планирование движение роботов</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</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	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1 способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики</p> <p>ПК.2 способность самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта</p> <p>ПК.3 способность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей</p> <p>ОПК.4 способность к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки</p>	<p>Управление мехатронными системами</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</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	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1 способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики</p> <p>ПК.2 способность самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта</p> <p>ОПК.4 способность к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</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 многозвенных 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, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
выполнение работы "Идентификация движения робота методами скоростной фотосъемки"	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, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
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