

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Поверинов Игорь Егорович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 03.07.2020 12:57:11

Уникальный программный ключ:

6d465b936eef331cede482bde6d12ab98216652f016465d53b72a2eab0de1b2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тува́шский государственный университет имени И. Н. Ульянова»

(ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет машиностроительный

Кафедра прикладной механики и графики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 **И.Е. Поверинов**

28.08.2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) **«Основы мехатроники »**

Направление подготовки / специальность 15.04.06 МЕХАТРОНИКА И
РОБОТОТЕХНИКА

Квалификация выпускника магистр

Направленность (профиль) / специализация Мехатронные и робототехнические системы

Форма обучения – очная

Курс – 1

Семестр – 1

Всего академических часов/з.е. – 180/5

Основополагающие документы при составлении рабочей программы дисциплины (модуля)

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1491);

- учебный план по направлению подготовки \ специальности 15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА направленность (профиль) \ специализация «Мехатронные и робототехнические системы», утвержденный 19.03.2020 г.

Рабочую программу составил(и):

Старший преподаватель, без ученой степени Н. Ф. Тихонов

Профессор, доктор технических наук С. А. Васильев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной механики и графики, 28.08.2020 протокол № 1

Заведующий кафедрой С.А. Васильев

Согласовано

Декан факультета В. А. Гартфельдер

Начальник учебно-методического управления М. Ю. Митрофанова

1. Цель и задачи обучения по дисциплине (модулю)

Цель дисциплины (модуля) - предоставление студентам профессиональных знаний и навыков для успешной карьеры в будущем, ориентированных на интенсивные инженерные технологии, такие как мехатроника, робототехника и автоматизация, которые предполагают профессиональные возможности для интеграции, проведения и руководства сложными инженерными проектами, включающими интеллектуальные ИКТ и аппаратные технологии для решения практических задач.

Задачи дисциплины (модуля) - подготовка студентов к углубленному изучению компонентов мехатронных систем; развитие творческого поведения с конкретными мехатронными продуктами путем разработки профессиональных проектов и / или исследований; подчеркивая необходимость диагностики и обслуживания мехатронных систем.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы высшего образования

Дисциплина (модуль) «Основы мехатроники» относится к вариативной части учебного плана образовательной программы высшего образования (далее - ОП ВО) по направлению подготовки / специальности 15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА, направленность (профиль) / специализация «Мехатронные и робототехнические системы».

Предшествующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, формирующие знания, умения и навыки, необходимые для освоения дисциплины (модуля):

Основы научных коммуникаций и творчества

Знания, умения и навыки, сформированные в результате освоения дисциплины (модуля), необходимы при обучении по следующим дисциплинам (модулям) и (или) практикам:

Моделирование мехатронных и робототехнических систем

Роботизированные технологические комплексы

Основы теории автоматического управления мехатронными системами

САПР мехатронных и робототехнических систем

Эксплуатация мехатронных и робототехнических систем

3. Перечень планируемых результатов освоения дисциплины (модуля), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Код и наименование компетенции	Основные показатели освоения
ОПК-2 владением в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	Знать сферы деятельности специалиста по мехатронике. Уметь ставить требования к проектированию технологических машин и объектов машиностроения. Владеть первичными навыками интегрированного подхода к проектированию управляемых машин с мехатронными системами управления.
ПК-4 способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и	Знать способы конструктивного выполнения узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем. Уметь выявлять основные особенности технологических процессов с целью их

управления, проводить патентный поиск	автоматизации на основе мехатронных принципов построения систем. Владеть первичными навыками применения различных подходов к проектированию мехатронных узлов и модулей объектов машиностроения.
---------------------------------------	---

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Образовательная деятельность по дисциплине (модулю) проводится:

- в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее - контактная работа);
- в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС).

Учебные занятия по дисциплине (модулю) и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине (модулю) включает в себя: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации).

Обозначения:

Лек – лекции, Лаб – лабораторные работы, Пр – практические занятия, ИКР – индивидуальная контактная работа, СР – самостоятельная работа.

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

Наименование раздела	Содержание раздела (темы)	Формируемые компетенции
Основные понятия мехатроники и робототехники, устройство роботов	Основные понятия	ПК-4, ОПК-2
	Механизация промышленных роботов	
	Автоматизированное проектирование робототехнических систем	
	Система управления промышленными роботами	
	Информационное обеспечение промышленных роботов	
Технологические основы роботизации производства	Технологические основы роботизации производства	
	Роботизированные технологические комплексы в	

	машиностроении	
Технологические основы роботизации производства	Эксплуатация промышленных роботов	ПК-4, ОПК-2
	Гибкие производственные системы	
	Обслуживание металлорежущих станков промышленными роботами	
Индивидуальная контактная работа	Индивидуальная контактная работа	

4.2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Формы и виды учебной работы	Трудоемкость дисциплины (модуля)	
	1	всего
1. Контактная работа:	28,3	28,3
Аудиторные занятия всего, в том числе:	28	28
Практические занятия (Пр)	28	28
Индивидуальная контактная работа (ИКР)		0,3
2. Самостоятельная работа обучающегося:	115,7	115,7
3. Промежуточная аттестация (экзамен)	Эк	Эк
Всего:	ак. час.	180
	зач. ед.	5

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Контактная работа, в т.ч. в электронной информационно-образовательной среде, ак. час.				СР, ак. час.	Всего ак. часов
		Лек.	Пр.	Лаб.	ИКР		
	Основные понятия мехатроники и робототехники, устройство роботов						
1	Основные понятия		4				4
2	Механизация промышленных роботов		4			6,7	10,7
3	Автоматизированное проектирование робототехнических систем		6			8,6	14,6
4	Система управления промышленными роботами		2			24,4	26,4
5	Информационное обеспечение промышленных роботов		4			10	14

	Технологические основы роботизации производства						
6	Технологические основы роботизации производства		2			6	8
7	Роботизированные технологические комплексы в машиностроении		2			8	10
8	Эксплуатация промышленных роботов		2			12	14
9	Гибкие производственные системы		2			24	26
10	Обслуживание металлорежущих станков промышленными роботами					16	16
	Индивидуальная контактная работа						
11	Индивидуальная контактная работа						0,3
Всего академических часов			28			115,7	180

4.3. Краткое содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам)

Раздел 1. Основные понятия мехатроники и робототехники, устройство роботов

Тема 1. Основные понятия

Практические занятия. Введение. Предмет и задачи робототехники. Основные определения

Тема 2. Механизация промышленных роботов

Практические занятия. Классификация промышленных роботов (ПР).

Тема 3. Автоматизированное проектирование робототехнических систем

Практические занятия. Принципы построения систем автоматизированного проектирования (САПР). Задачи разработки обеспечения САПР робототехнических комплексов.

Тема 4. Система управления промышленными роботами

Практические занятия. Классификация систем управления. Иерархия управления ПР.

Тема 5. Информационное обеспечение промышленных роботов

Практические занятия. Функции информационного обеспечения промышленных роботов. Методы анализа зрительной информации.

Раздел 2. Технологические основы роботизации производства

Тема 6. Технологические основы роботизации производства

Практические занятия. Организационно-технические мероприятия по технологической подготовке производства

Тема 7. Роботизированные технологические комплексы в машиностроении

Практические занятия. Основные типы роботизированных технологических комплексов. Принципы построения и этапы проектирования РТК

Тема 8. Эксплуатация промышленных роботов

Практические занятия. Роботизированные технологические линии в

металлообработке резанием

Тема 9. Гибкие производственные системы

Практические занятия. Автоматизированная система управления ГПС. Компонировка ГПС

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для реализации компетентностного подхода при обучении дисциплине (модулю) предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных методов проведения занятий:

лекции – для изложения нового материала может использоваться интерактивная форма проведения занятия, а именно – разбор моделей прогнозирования, обсуждение актуальных научно-исследовательских работ;

занятия семинарского типа - для практического усвоения материала в целях формирования у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков;

применение мультимедийных средств – для повышения качества восприятия изучаемого материала;

контролируемые домашние задания – для побуждения обучающихся к самостоятельной работе;

контрольные работы – для текущей аттестации и оценки степени усвоения обучающимися пройденного материала.

Составными элементами образовательных технологий являются:

практические занятия - в ходе занятий проводится проектирование и расчет параметров автоматизированного производства;

применение мультимедийных средств (проекторы) – для повышения качества восприятия изучаемого материала;

контролируемые домашние задания – для побуждения обучающихся к самостоятельной работе.

6. Формы контроля и виды оценочных материалов по дисциплине (модулю)

6.1. Примерный перечень вопросов к зачету

не предусмотрено.

6.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

- 1 Назначение промышленных роботов.
- 2 Классификация промышленных роботов.
- 3 Принципы построения роботов.
- 4 Основные узлы роботов.
- 5 Исполнительные механизмы роботов.
- 6 Приводы промышленных роботов.
- 7 Технологические модули промышленных роботов.
- 8 Передаточные механизмы манипуляторных систем роботов.
- 9 Классификация систем управления.
- 10 Иерархия управления промышленными роботами.
- 11 Особенности цикловых роботов.
- 12 Особенности позиционных роботов.
- 13 Роботы с контурным управлением.
- 14 Роботы с программным управлением.
- 15 Роботы с адаптивным управлением.
- 16 Роботы с элементами искусственного интеллекта.

- 17 Классификация информационных систем промышленных роботов.
- 18 Классификация сенсорных устройств, применяемых в робототехнике.
- 19 Методы и средства логического распознавания объектов.
- 20 Области применения дистанционно управляемых манипуляционных роботов.
- 21 Основные типы роботизированных технологических комплексов.
- 22 Принципы построения РТК.
- 23 Этапы проектирования РТК.
- 24 Управление РТК.
- 25 Организация РТК.
- 26 Роботизация процессов заготовительного производства.
- 27 Роботизированные технологические линии в металлообработке резанием.
- 28 Комплексная автоматизация производства на основе робототехники.
- 29 Основные положения гибких производственных систем.
- 30 Структура ГПС.
- 31 Экономическая эффективность от внедрения РТК.
- 32 Эффективность обработки деталей в гибких производственных системах

6.3. Примерная тематика курсовых работ

не предусмотрено.

6.4. Примерная тематика курсовых проектов

не предусмотрено.

6.5. Примерная тематика расчетно-графических работ

не предусмотрено.

7. Учебно-методическое, информационное и программное обеспечение дисциплины (модуля)

Электронный каталог и электронно-библиотечные системы, предоставляемые научной библиотекой ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://library.chuvsu.ru/>

7.1. Нормативно-правовые документы, стандарты и правила

ГОСТ Р 51840-2001. Программируемые контроллеры. Общие положения и функциональные характеристики

7.2. Рекомендуемая основная учебно-методическая литература

№ п/п	Наименование
1	Мехатроника: основы, методы, применение [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 256 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/86501.html

7.3. Рекомендуемая дополнительная учебно-методическая литература

№ п/п	Наименование
1	Баршутина М. Н.. Микромехатроника [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. - 219 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63870.html

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Наименование	Ссылка на ресурс
1		

7.5. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, электронно-образовательные ресурсы и электронно-библиотечные системы

Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, предоставляемые управлением информатизации ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны для скачивания по ссылке <http://ui.chuvsu.ru/>. Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, в том числе свободно распространяемых, доступен по ссылке reestr.minsvyaz.ru/reestr/.

Перечень программного обеспечения:

Matlab

Mathcad и Prime 3.1

Перечни профессиональных баз данных и(или) информационных справочных систем и(или) электронно-библиотечных систем и(или) электронно-образовательных ресурсов

Научная библиотека ЧувГУ

Электронная библиотечная система «Юрайт»

Профессиональная справочная система «Техэксперт»

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для занятий лекционного типа по дисциплине оснащены автоматизированным рабочим местом преподавателя в составе: персональный компьютер/ноутбук, мультимедийное оборудование с экраном и (или) интерактивная доска SMART/телевизор SMART.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

№ п/п	Вид занятия	Краткое описание и характеристика состава установок, измерительно-диагностического оборудования, компьютерной техники и средств автоматизации экспериментов
1		Учебная аудитория для занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная доска, учебная мебель, мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с необходимым программным обеспечением для тематических иллюстраций и демонстраций, соответствующих программе дисциплины)

9. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям лиц с ограниченными возможностями

В случае необходимости, инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

10. Методические указания обучающимся по выполнению самостоятельной работы

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Дисциплина позволяет привить обучающимся навыки составления автоматизированных производственных процессов с помощью современных вычислительных средств, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. Поэтому обучающиеся должны опираться, в основном, на знания и умения, полученные на лекционных и практических занятиях. Это дает необходимый базис для дальнейшего углубленного изучения других дисциплин.

Формы самостоятельных работ обучающихся, предусмотренные дисциплиной:

- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к лабораторным занятиям;
- Самостоятельное изучение учебных вопросов;
- Подготовка к экзамену.

Для самостоятельной подготовки к практическим занятиям, лабораторным занятиям, изучения учебных вопросов, подготовки к экзамену можно рекомендовать следующие источники:

- конспекты лекций и материалы практических занятий;
- учебную литературу соответствующего профиля.

Преподаватель в начале чтения курса информирует студентов о формах, видах и содержании самостоятельной работы, разъясняет требования, предъявляемые к результатам самостоятельной работы, а также формы и методы контроля и критерии оценки.

11. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины (модуля)

11.1. Методические указания для подготовки к занятиям семинарского типа

11.2. Методические указания для подготовки к экзамену

Экзамен преследует цель оценить работу студента за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и

синтезировать полученные знания и применять на практике решение практических задач.

Экзамен проводится в письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения студентов за один месяц до экзаменационной сессии. В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп. Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

С целью уточнения оценки экзаменатор может задать не более одного-двух дополнительных вопросов, не выходящих за рамки требований рабочей программы. Под дополнительным вопросом подразумевается вопрос, не связанный с тематикой вопросов билета. Дополнительный вопрос, также как и основные вопросы билета, требует развернутого ответа. Кроме того, преподаватель может задать ряд уточняющих и наводящих вопросов, связанных с тематикой основных вопросов билета. Число уточняющих и наводящих вопросов не ограничено.

11.3. Методические указания для подготовки к зачету

не предусмотрено

11.4. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы

не предусмотрено

11.5. Методические указания по выполнению контрольной работы

не предусмотрено

11.6. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта)

не предусмотрено

Лист дополнений и изменений

Наименование и реквизиты (при наличии), прилагаемого к Рабочей программе дисциплины (модуля) документа, содержащего текст	Решение кафедры		И. О.Фамилия заведующего кафедрой