МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Шуйский филиал ИвГУ

Кафедра технологии, экономики и сервиса

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

_____ Ю.С. Нанакина
(подпись)

«__20___» _февраля_____2024 г.

Рабочая программа дисциплины

МЕХАТРОНИКА

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы:	Технология и предпринимательство

Шуя

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Мехатроника» являются становление профессиональной компетентности бакалавра педагогического образования посредством формирования системных знаний об общих вопросах науки и техники, основанных на синергетическом объединении узлов точной механики с электронными, электротехническими и компьютерными компонентами, обеспечивающими проектирование и производство качественно новых механизмов, машин и систем с интеллектуальным управлением их функциональными движениями.

Дисциплина «Мехатроника» является обязательной для изучения; относится к базовой части блока дисциплин Б1, входит в предметно-методический модуль.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности обучающихся к освоению дисциплин: Педагогика; Психология; Технологии обработки и свойства конструкционных материалов; Технологии обработки и свойства текстильных материалов; Конструирование и моделирование швейных изделий; Организация сельскохозяйственного производства и бизнеса; Бизнес-планирование и управление проектами; Философия; Электронная школа XXI века; Проектная деятельность по технологии; Технология изготовления швейных изделий; Технологии современного производства и проектирования; Профессиональная ориентация и самоопределение обучающихся; Технологии обработки пищевых продуктов и основы здорового питания; Дистанционные технологии в образовательном процессе школы; Мультимедиа технологии в образовании; Художественное проектирование изделий декоративно-прикладного творчества; Художественное проектирование изделий народных промыслов и ремёсел; Методика обучения технологии; Обучение лиц с ОВЗ и особыми образовательными потребностями; Методика обучения предпринимательству; Управление качеством;Основы маркетинга; 3D-моделирование, прототипирование и макетирование;

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности обучающихся к прохождению практик: Учебная практика, технологическая практика, по робототехнике и 3D-моделированию (Предметно-методический модуль); Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика, по предпринимательству (Предметно-методический модуль); Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика, по технологии; Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (Коммуникативно-цифровой модуль); Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (Предметно-методический модуль); Производственная практика, ранняя преподавательская практика (Предметно-методический модуль); Производственная практика, практика по предпринимательству (Предметно-методический модуль); Производственная практика, преподавательская практика (Предметно-методический модуль); Производственная практика, педагогическая (комплексная) практика (Предметно-методический модуль); Производственная практика, научно-исследовательская работа (Предметно-методический модуль); Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Студент, приступающий к изучению данной дисциплины, должен:

Знать:

– базовые понятия автоматизированных систем управления технологическим процессом;
– структуру и состав типовых систем мехатроники;
– особенности системного и критического мышления.

Уметь:

– читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования;

– получать, обрабатывать и анализировать информацию из различных источников;

– распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления;

– правильно эксплуатировать мехатронное оборудование;

Владеть:

- навыками анализа существующих мехатронный устройств и технических объектов промышленного;

- навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3.1. Компетенции, формированию которых способствует данная дисциплина

При реализации дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения. УК-1.4. Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации. УК-1.5. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.6. Аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.7. Определяет практические

		последствия предложенного решения задачи.

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний. ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса, научных основ преподаваемых предметов, их истории и места в мировой культуре и науке. ОПК-8.3. Осуществляет мониторинг и отбор программ профессионального и личностного развития.

в) профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: педагогический		
ПК-4. Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	ПК- 4.1. Выделяет и анализирует единицы различных уровней современного технологического образования в единстве их содержания, формы и функций с применением информационных технологий. ПК-4.2. Выделяет и анализирует явления разных уровней предпринимательства как системы экономических знаний в их структурном единстве и функциях.	Профессиональный стандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»

3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– особенности системного и критического мышления (УК-1 (индикаторы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7);

– содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями (ОПК-8 (индикаторы 1,2,3);

– различные элементы систем изучаемой предметной области их связи и использование в науке и образовании (ПК-4 (индикаторы 1,2);

– основные понятия и термины, связанные со становлением технологий и предпринимательства (ПК-4 (индикаторы 1,2);

Уметь:

– получать, обрабатывать и анализировать информацию из различных источников (УК-1 (индикаторы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7);

– совершенствовать свои профессиональные знания и умения на основе постоянного самообразования (ОПК-8 (индикаторы 1, 2, 3);

– соотносить основные этапы развития предметной области с ее актуальными задачами, методами и концептуальными подходами, тенденциями и перспективами ее современного развития (ОПК-8 (индикаторы 1, 2, 3);

– опознавать изученные понятия и структуры, определять их характеристики с точки зрения области применения и функционирования (ПК-4 (индикаторы 1,2).

Владеть:

– навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений (УК-1 (индикаторы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7);

– научными основами преподаваемого предмета (конкретизируются применительно к изучаемой учебной дисциплине) (ОПК-8 (индикаторы 1, 2, 3);

– базовыми понятиями и терминами в области технологии и предпринимательства (ПК-4 (индикаторы 1,2).

4. Объём и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Объём дисциплины составляет 3 зачётных единиц (81 час.)

Контактная работа 25,83 час.

Самостоятельная работа 55,17 час.

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации	2 сем.	
	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося
Лекции	12	30
Практические занятия	12	
Групповые консультации перед экзаменом	1,5	-
Экзамен	0,33	25,17
Всего	25,83	55,17

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и

объемом учебных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и объем (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости и Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа обучающегося	
				Лаб.	Пр.		
1.	Общие вопросы мехатроники	*2*	1,5	-	1,5	6	
2.	Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем	*2*	1,5		1,5	6	
3.	Элементы управления мехатронными модулями	*2*	1,5	-	1,5	6	
4.	Мехатронные модули главного движения	2	1,5	-	1,5	6	
5.	Мехатронные модули подачи	2	1,5	-	1,5	6	
6.	Технологические характеристики МРС с мехатронными модулями	2	1,5	-	1,5	8	
7.	Компьютерное моделирование в проектировании мехатронных систем	2	1,5	-	1,5	8	
8.	Автоматизация конструкторско-Технологической подготовки производства	2	1,5	-	1,5	9,17	
ИТОГО			12	-	12	55,17	Экзамен

4.2. Развернутое описание содержания учебного материала по разделам (темам)

Тема 1. Общие вопросы мехатроники.

Содержание учебного материала: мехатроника - определение, как отрасли науки и техники. Основные понятия. Архитектура системы в мехатронике. Концепция построения и проектирования мехатронной системы. Структура и принципы интеграции мехатронных 8 систем. Структура и задачи мехатронной системы. Информационный и энергетический потоки в системе. Системный подход и критерии качества при проектировании мехатронной системы.

Тема 2 Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем.

Содержание учебного материала: механические узлы мехатронных модулей. Редукторы, передачи преобразования движения, подшипники, муфты, ШВП и др. Электромеханические преобразователи мехатронных модулей. Классификация. Основные уравнения. Механические характеристики. Кинематические и динамические задачи при проектировании мехатронной системы. Управляемые приводы и их настройка. Структура управляемых приводов мехатронных систем. 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.

Тема 3 Элементы управления мехатронными модулями

Содержание учебного материала: системы управления мехатронными узлами. Особенности построения систем автоматического управления мехатронными модулями. Теория автоматического управления мехатронными узлами. Цифровые системы управления. Принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования.

Тема 4 Мехатронные модули главного движения.

Содержание учебного материала: мехатронные узлы для механизмов главного движения. Мотор-шпиндели. Шпиндельные узлы на магнитных опорах

Тема 5. Мехатронные модули подачи.

Содержание учебного материала: мехатронные узлы для механизмов подачи линейных перемещений. Линейные двигатели. Мехатронные узлы для механизмов подачи вращательного движения. Поворотные столы.

Тема 6 Технологические характеристики МРС с мехатронными модулями.

Содержание учебного материала: технологические характеристики мехатронных модулей. Вопросы точности и производительности при использовании мехатронных модулей. Скоростные режимы работы при применении мехатронных модулей. Тепловые процессы и тепловые поля в узлах мехатронных модулей.

Тема 7. Компьютерное моделирование в проектировании мехатронных систем.

Содержание учебного материала: использование моделей при автоматизированном проектировании. Классификация моделей, используемых при автоматизированном проектировании. Способы реализации моделей. Знаковые модели. Свойства моделей. Модели систем. Особенности построения моделей систем. Основные типы моделей систем. Динамика развития и использования моделей. Основы имитационного моделирования. Использование компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций. Области применения имитационных моделей. Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация. Вероятностное моделирование. Метод статических испытаний. Моделирование случайных величин. Сбор статистических данных для получения оценочных характеристик случайных величин. Методы исследования систем и планирования эксперимента. Эксперимент с реальной системой. Эксперимент с моделью системы. Алгоритмизация модели и её машинная реализация

Тема 8. Автоматизация конструкторско-Технологической подготовки производства.

Содержание учебного материала: основные методы проектирования. Понятия и принципы методологии проектирования. Процедурная модель проектирования. Математические модели объекта проектирования. Виды математических моделей. Математические модели мехатронных узлов и систем. Принципы построения моделей мехатронных узлов и систем. Виды математических моделей. Трёхмерное моделирование. Гибридное моделирование. Программное обеспечение для моделирования различных объектов и процессов. Графические системы трёхмерного моделирования. Задачи трёхмерного моделирования. Технология построения трёхмерных моделей. Средства трёхмерного моделирования. Каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твёрдотельное моделирование. Типы поверхностей. Современные методы разработки промышленных изделий. Цифровое прототипирование. Технология трёхмерного макетирования. Виды трёхмерного оборудования: дисплеи, принтеры, сканеры.

Функциональные прототипы. Использование оборудования с числовым программным управлением для создания макетов. Основы моделирования технологических процессов. Использование систем автоматизированного проектирования для моделирования технологических процессов. CAM-системы. Сквозной метод проектирования изделий. Интегрированные системы и комплексы сквозного проектирования. Алгоритм сквозного проектирования. Моделирование различных процессов в интегрированных САПР. Автоматизация расчётов. Методы корректировки объекта моделирования. Типовая функциональная схема процесса проектирования изделий в условиях функционирования интегрированных САПР.

5. Образовательные технологии, в том числе перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При реализации различных видов учебных занятий предусматривается использование следующих образовательных технологий: технология проблемного обучения, технология развития критического мышления, проектная технология, рейтинговой технологии, технология учебной дискуссии.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: мультимедиа технологии, технологии смешанного обучения, поисковые системы.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа нацелена на изучение исследований и источников по теоретическим материалам дисциплины, подготовку к семинарским занятиям, конспектирование учебного материала, научных статей, написание рефератов, выполнение индивидуальных заданий, проработку лекционного материала, выполнение контрольной работы, подготовку к промежуточному контролю.

Виды самостоятельной работы студентов:

1) Решение задач, выполнение практических заданий.
2) Конспектирование материала.
3) Подготовка и защита реферата по предложенной теме.
4) Доклады и сообщения по тематике практических работ.

Доступ к методическим материалам осуществляется через сайт Шуйского филиала ИвГУ, в том числе через ЭБС Шуйского филиала ИвГУ на платформе «Руконт».

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в приложении 1 к РП.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для текущего контроля успеваемости используются контрольные работы, подготовка к семинарским занятиям, которые выполняются самостоятельно. На экзамене по дисциплине «Мехатроника» контролируемые знания, умения и владения, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, проверяются тестами и собеседованием, используется форма проведения экзамена, а также рейтинговая (накопительная) система оценивания результатов обучения.

Максимальное количество баллов, которое возможно получить на экзамене – 30 баллов.

Тестирование проводится на экзамене в течение 35 минут. Тест-билет содержит 15 заданий в тестовой форме.

Критерии оценки:

Каждое правильно выполненное задание оценивается 1 балла, максимальное количество баллов – 15.

Если по отдельной теме студент набирает количество баллов ниже экзаменационного, то тема считается неосвоенной.

Собеседование осуществляется по билетам, состоящим из 2 вопросов.

Ответ на каждый вопрос оценивается 7,5 баллами. При оценивании учитываются следующие критерии:

7,5 баллов – вопрос раскрыт полностью;

6 баллов – вопрос раскрыт полностью, но ответ содержит незначительные неточности;

4,5 балла – вопрос раскрыт полностью, но ответ содержит значительные неточности;

3 балла – вопрос раскрыт не полностью, но ответ содержит незначительные неточности;

1,5 балла – вопрос раскрыт не полностью, но ответ содержит значительные неточности;

0 баллов – вопрос не раскрыт.

Максимум за собеседование – 15 баллов.

Оценка результатов освоения дисциплины при рейтинговой системе оценивания формируется по 100-балльной шкале из результатов текущего контроля успеваемости и результатов, полученных на экзамене.

Оценка на экзамене выставляется по следующей шкале:

Шкала оценки результатов освоения дисциплины «Мехатроника» при рейтинговой системе оценивания

Повышенный уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень	Ниже порогового уровня
отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
85-100 баллов	71-84 балла	61-70 баллов	60 и менее баллов

Фонд оценочных средств по дисциплине в полном объёме представлен в Приложении 2 к рабочей программе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебная и учебно-методическая литература:

– основная литература:

1. Жмудь, В. А. Динамика мехатронных систем : учебное пособие : [16+] / В. А. Жмудь, Г. А. Французова, А. С. Востриков. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 241 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-1732-4. – DOI 10.23681/599923. – Текст : электронный.
2. Иванов, В. К. Моделирование мехатронных систем : учебное пособие : [16+] / В. К. Иванов, В. Е. Макаров, К. Н. Никоноров ; под общ. ред. В. К. Иванова ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2021. – 122 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=690797 . – Библиогр.: с. 115-17. – ISBN 978-5-8158-2227-6. – Текст : электронный.
3. Куриленко, Г. А. Краткий курс прикладной механики : учебное пособие : [16+] / Г. А. Куриленко ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 124 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573833. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3352-2. – Текст : электронный.

- дополнительная литература:

1. Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики : в 2-х т. / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. - 10-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 736 с.
2. Иванов, В. К. Управление движением мехатронных систем : учебное пособие : [16+] / В. К. Иванов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2020. – 118 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612080 . – Библиогр.: с. 112-113. – ISBN 978-5-8158-2187-3. – Текст : электронный.
3. Камлюк, В. С. Мехатронные модули и системы в технологическом оборудовании для микроэлектроники : учебное пособие : [12+] / В. С. Камлюк, Д. В. Камлюк. – Минск : РИПО, 2016. – 383 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463290. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-627-3. – Текст : электронный.
4. Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие / С. В. Пономарев, А. Г. Дивин, Г. В. Мозгова, и др. ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 295 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277916. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1294-4. – Текст : электронный.
5. Кудинов, В. А. Гидравлика : учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - 3-е изд. ; стер. - Москва : Высшая школа, 2008. - 200 с.
6. Селиванов, Ю. Т. Прикладная механика : учебное пособие / Ю. Т. Селиванов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 81 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499187. – Библиогр.: с. 77. – ISBN 978-5-8265-1807-6. – Текст : электронный.
7. Степыгин, В. И. Прикладная механика : рекомендации по теории и практике : учебное пособие : [16+] / В. И. Степыгин, С. А. Елфимов ; науч. ред. В. Г. Егоров ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. – 108 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612406 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-473-8. – Текст : электронный.
8. Федорова, М. А. Краткий курс по прикладной механике : учебное пособие : [16+] / М. А. Федорова, Е. П. Степанова, С. П. Андросов ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2018. – 152 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682101. – Библиогр.: с. 136. – ISBN 978-5-8149-2610-4. – Текст : электронный.
9. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. - 14-е изд. ; испр. - Москва : Интеграл-Пресс, 2007. - 608 с.

Интернет-ресурсы:

1. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» - https://urait.ru/
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - https://e.lanbook.com/
3. МЭБ (Межвузовская электронная библиотека) НГПУ - https://icdlib.nspu.ru/
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - https://www.elibrary.ru/

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

http://www.biblioclub.ru/ ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;

http://www.rucont.ru/ Коллекция Шуйского филиала ИвГУ на национальном цифровом ресурсе «Руконт»;

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://window.edu.ru/ свободный.

Консультант Плюс http://www.consultant.ru/

Официальный сайт Российское образование: Федеральный образовательный портал [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://www.edu.ru/ свободный.

Программное обеспечение:

В процессе изучения дисциплины «Мехатроника» используются офисные пакеты Microsoft Office, Open Office, программа для просмотра и чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC, программа для воспроизведения флэш-анимации в браузерах Adobe Flash Player, вэб-обозреватели Google Chrome, Opera, Антивирус Касперского, 1С университет.

Информационно-поисковые системы сети Интернет, в том числе Yandex, Google, Rambler, Yahoo!, и другие; электронные каталоги и ресурсы web-сайтов отечественных и зарубежных библиотек

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
4. Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
5. Помещение для самостоятельной работы, оснащенное специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Авторы рабочей программы дисциплины: О.Н. Рябова, заведующий кафедрой технологии, экономики и сервиса, кандидат педагогических наук, доцент.
А.Г. Тараров, доцент кафедры технологии, экономики и сервиса, кандидат технических наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии, экономики и сервиса

№ 6 от «24» января 2024 г.

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____20 __ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ И.О. Фамилия
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____20 __ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ И.О. Фамилия
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____20 __ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ И.О. Фамилия
(подпись)

Приложение 1.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Мехатроника»

Практическое занятие 1
Тема. Общие вопросы мехатроники

Основные вопросы:

1. Основные понятия.
2. Архитектура системы в мехатронике.
3. Концепция построения и проектирования мехатронной системы.
4. Структура и принципы интеграции мехатронных систем.
5. Структура и задачи мехатронной системы.
6. Информационный и энергетический потоки в системе.
7. Системный подход и критерии качества при проектировании мехатронной системы

Практическое занятие 2

Тема. Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем

Основные вопросы:

1. Механические узлы мехатронных модулей.
2. Редукторы, передачи преобразования движения, подшипники, муфты, ШВП и др.
3. Электромеханические преобразователи мехатронных модулей.
4. Классификация.
5. Основные уравнения.
6. Механические характеристики.
7. Кинематические и динамические задачи при проектировании мехатронной системы.
8. Управляемые приводы и их настройка.
9. Структура управляемых приводов мехатронных систем. Виды датчиков, используемых в мехатронных системах.
10. Датчики мехатронных модулей.

Практическое занятие 3
Тема Элементы управления мехатронными модулями

Основные вопросы:

1. Системы управления мехатронными узлами.
2. Особенности построения систем автоматического управления мехатронными модулями.
3. Теория автоматического управления мехатронными узлами.
4. Цифровые системы управления

Практическое занятие 4
Тема Мехатронные модули главного движения

Основные вопросы:

1. Мехатронные узлы для механизмов главного движения.
2. Мотор-шпиндели.
3. Шпиндельные узлы на магнитных опорах

Практическое занятие 5

Тема Мехатронные модули подачи

Основные вопросы:

1. Мехатронные узлы для механизмов подачи линейных перемещений.
2. Линейные двигатели.
3. Мехатронные узлы для механизмов подачи вращательного движения.
4. Поворотные столы.

Практическое занятие 6

Тема Технологические характеристики МРС с мехатронными модулями

Основные вопросы:

1. Технологические характеристики мехатронных модулей.
2. Вопросы точности и производительности при использовании мехатронных модулей.
3. Скоростные режимы работы при применении мехатронных модулей.
4. Тепловые процессы и тепловые поля в узлах мехатронных модулей.

Практическое занятие 7

Тема Компьютерное моделирование в проектировании мехатронных систем

Основные вопросы:

1. Использование моделей при автоматизированном проектировании.
2. Классификация моделей, используемых при автоматизированном проектировании.
3. Способы реализации моделей. Характеристика моделей.
4. Основы имитационного моделирования.
5. Использование компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций.
6. Области применения имитационных моделей.
7. Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация. Вероятностное моделирование.
8. Метод статических испытаний.
9. Моделирование случайных величин.
10. Сбор статистических данных для получения оценочных характеристик случайных величин.
11. Методы исследования систем и планирования эксперимента.

Практическое занятие 8

Тема Автоматизация конструкторско-Технологической подготовки производства

Основные вопросы:

1. Основные методы проектирования.
2. Понятия и принципы методологии проектирования.
3. Процедурная модель проектирования.
4. Математические модели объекта проектирования.
5. Трёхмерное моделирование. Гибридное моделирование.
6. Программное обеспечение для моделирования различных объектов и процессов.
7. Графические системы трёхмерного моделирования.
8. Задачи трёхмерного моделирования
9. Каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твёрдотельное

моделирование.

10. Виды трёхмерного оборудования: дисплеи, принтеры, сканеры.

11. Функциональные прототипы.

12. Использование систем автоматизированного проектирования для моделирования технологических процессов.

13. CAM-системы.

14. Сквозной метод проектирования изделий.

15. Алгоритм сквозного проектирования.

16. Моделирование различных процессов в интегрированных САПР.

Вопросы для подготовки к практическим занятиям

1. Что такое мехатроника?

2. Перечислите основные компоненты мехатронной системы?

3. Каково назначение информационного потока в мехатронной системе?

4. Каково назначение энергетического потока в мехатронной системе?

5. Приведите примеры механических узлов мехатронных модулей.

6. Приведите примеры электромеханических узлов мехатронных модулей.

7. В чем отличие между мехатронным модулем и мехатронной системой?

8. Какие виды датчиков используются в мехатронной системе?

9. Что общего между роботом и мехатронной системой?

10. Области применения мехатроннных и робототехнических систем.

11. Кто и когда впервые ввел термин робототехника?

12. Что послужило началом развития робототехники?

13. Кто сформулировал “три закона робототехники”? В чем их содержание?

14. По каким признакам можно классифицировать роботов?

15. Охарактеризуйте основные системы робота.

16. Каковы причины внедрения мехатронных модулей в технологическое оборудование?

17. Приведите примеры применения мехатронных модулей в технологическом оборудовании.

18. Каковы особенности построения систем автоматического управления мехатронными модулями?

19. В чем заключаются причины тенденций применения технологий искусственного интеллекта в робототехнических системах?

20. Каковы причины и возможности внедрения робототехники в сферу образования?

21. Какие основные нормативно-правовые акты регламентируют внедрение робототехники в образовательный процесс?

22. Каковы возможности применения робототехники для реализации межпредметных связей в образовательном процессе?

23. В чем, на Ваш взгляд, состоят преимущества и недостатки визуальных и текстовых способов программирования?

24. Какие языки можно использовать для программирования робототехнических конструкторов?

25. Каковы возможности применения аппаратной платформы Arduino в образовательном процессе?

26. Каковы возможности применения виртуальных симуляторов робототехнических систем в образовательном процессе?

27. Каковы, на Ваш взгляд, причины широкого применения метода проектов в области образовательной робототехники?

28. В чем заключаются основные трудности применения метода проектов в области образовательной робототехники?

29. Перечислите и охарактеризуйте этапы инженерного проектирования в образовательной робототехнике.

30. Достижению каких результатов способствуют групповые проекты обучающихся?

Подготовка и защита реферата

Темы рефератов

1.Мехатроника как область науки и техники

2.Робототехника как область науки и техники

3. Цель и Предмет мехатроники

4. Метод мехатроники

5. Мехатронные технологии

6.Функциональное движение мехатронной системы

7. История понятия «робототехника»

8. Мехатронный подход в фазах жизненного цикла роботов

9. Типы мехатронных модулей

10. Понятия «мехатроника», «робототехника». Кибернетика

11. Модуль. Мехатронный модуль. Классификация мехатронных модулей

12. Мехатронная машина. Состав мехатронной машины

13.Гибридные технологии электромеханики и механики

14.Цифровые технологии управления движением

15.Технологии автоматизированного проектирования

16. Программируемые логические контроллеры

17.Управляющие программы

18. Программирование логических контроллеров

19. Новые служебные и функциональные задачи мехатронных и робототехнических систем

20. Интегрированные приводы

21.Микроэлектромеханические машины и системы

22.Кинематические структуры многокоординатных машин

23. Многофункциональные металлообрабатывающие центры

24.Интеллектуальные мехатронные и робототехнические системы

25. Интеграция

26. Интеллектуализация

27. Миниатюризация

28Управление движением автомобильного транспорта

29. Электроэнергетика

30. Производственные технологические комплексы

Требования к реферату

Реферат – краткая запись идей, содержащихся в разных источниках, которая требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения. Реферат – одна из форм интерпретации исходного текста или нескольких источников. Поэтому реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом. Новизна в данном случае подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения.

Реферирование предполагает изложение какого-либо вопроса на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза одного или нескольких источников.

Специфика реферата:

• не содержит развернутых доказательств, сравнений, рассуждений, оценок,

• дает ответ на вопрос, что нового, существенного содержится в тексте.

Виды рефератов

- по полноте изложения: информативные (рефераты-конспекты); индикативные (рефераты-резюме);

- по количеству реферируемых источников: монографические; обзорные.

Объем – 10-15 страниц.

Источники: необходимо использовать в реферате не менее пяти источников (ссылки на эти источники обязательны).

Структура реферата

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Введение
4. Основная часть

4.1…..

4.2…..

5. Заключение
6. Список литературы
7. Приложения

Критерии оценивания:

1. Новизна реферированного текста: актуальность проблемы и темы; новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; наличие авторской позиции, самостоятельность суждений (2 балла)

2. Степень раскрытия сущности проблемы: соответствие плана теме реферата; соответствие содержания теме и плану реферата; полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; обоснованность способов и методов работы с материалом; умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы (2 балла).

3. Обоснованность выбора источников: круг, полнота использования литературных источников по проблеме; привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.) (2 балла).

4. Соблюдение требований к оформлению: правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата; культура оформления: выделение абзацев (1 балл).

5. Грамотность: отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; литературный стиль (1 балл).

6. Устная защита реферата: быстрый, четкий, аргументированный, полный ответ на основные и дополнительные вопросы; ориентация в материале; презентация к реферату; грамотность речи (2 балла).

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине

1. Предпосылки развития мехатроники и робототехники систем.
2. Мехатроника и робототехника как новая отрасль науки и техники.
3. Примеры мехатронных и робототехнических систем.
4. Область применения мехатронных и робототехнических систем.
5. Мехатронные и робототехнические системы и их назначение.
6. Электромеханический модуль, электромеханический узел.
7. Металлорежущий станок, как пример мехатронной системы.
8. Мехатронные модули и требования к ним.
9. Модуль Механизм и переменные его состояния.
10. Сенсорные элементы и их применение.
11. Вычислительные средства и их функции.
12. Последовательность создания мехатронных машин и систем.
13. Основная задача мехатронных и робототехнических систем.
14. Функциональная модель мехатронной и робототехнической системы.
15. Структурное представление мехатронных и робототехнических систем.
16. Классификация промышленных роботов.
17. Манипулятор. Представление положения и ориентации.
18. Манипулятор. Преобразование координат руки.
19. Следящая система манипулятора.
20. Тактильное очувствление и очувствление по усилию.
21. Подсистема технического зрения.
22. Основные дескрипторы признаков фигур. Распознавание фигур пофактору формы.
23. Структура системы технического зрения.
24. Сортировка деталей с использованием технического зрения.
25. Программа выполнения сборочных работ.
25. Место выполнения сборочных работ. Последовательность сборки.
26. Непрерывные системы и системы дискретных величин.
27. Гидравлические и пневматические приводы. Электродвигатель постоянного тока.
28. Технологические комплексы с роботами на вспомогательных операциях.
29. Технологические комплексы с роботами на основных операциях.
30. Способы управления роботом.
31. Классификация технологических комплексов с роботами.
32. Классификация роботов.
33. Манипуляционные системы.