Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оптимизация работы мехатронных систем

15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

Квалификация выпускника
Техник-мехатроник - специалист по мобильной робототехнике

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:09:05 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование комплексных знаний о процессах и связях между механическими и электрическими элементами в управляемых с помощью микрокомпьютеров электромеханических системах.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение теоретических основ оптимизации мехатронных систем, а также практические основы монтажа систем автоматизации управления.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.03 «Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем» профессионального цикла ООП по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Электротехника и основы электроники;
– Электрические машины и электроприводы;
– Математика;
– Информатика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Разработка и моделирование мехатронных систем;
– Управление мобильными роботами и робототехническими системами;
– Основы автоматического управления;
– Элементы гидравлических и пневматических систем.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

– ОК 02.: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

– ОК 09.: Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

– ОК 10.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции

– ПК 3.3.: Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический опыт
ОК 01. ОК 02. ОК 09. ОК 10. ПК 3.3.	проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы; применять специализированное программное обеспечение при разработке и моделировании мехатронных систем; составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем; оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам	правила техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем; методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем; типовые модели мехатронных систем; методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем	в разработке и моделировании работы простых устройств и функциональных блоков мехатронных систем; оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***156***	*156*
Лекции, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***54***	*54*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***59***	*59*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные методы оптимизации мехатронных систем (Теоретические основы оптимизации работы мехатронных систем

Задача о наилучшем равномерном приближении. Пример Рунге, Интерполяция сплайнами. МНК.
Численное дифференцирование.
Введение в методы численного интегрирования.
Аппроксимация данных методом наименьших квадратов.
Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношаговые методы: метод Эйлера, методы Рунге-Кутта. Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений.);

Раздел 2 Организация работ по монтажу мехатронных систем (Специальный инструменты, монтажные приспособления и средства малой механизации. Классификация машин малой механизации: электрифицированные, пневматические и гидравлические. По характеру движения основного рабочего органа: с вращательным и круговым движением рабочего органа (сверлильные и шлифовальные машины, гайковерты, дисковые пилы, а также цепные пилы и долбежники); ударно-вращательного действия (некоторые типы гайковертов); с возвратным движением основного рабочего органа, которые в свою очередь под-разделяются на инструменты ударного действия (молотки), инструменты с возвратно-поступательным движением (ножницы, напильники) и инструменты давящего действия (пресс-клещи, пресс-скобы); со сложным движением главного рабочего органа (некоторые типы полировочного инструмента).
Ручные инструменты для сборки резьбовых соединений. Отвертки. Традиционные отвертки. Специальные отвертки. Гаечный ключ. Разводные гаечные ключи. Комбинированные гаечные ключи.
Ручной инструмент общего назначения. Ножи Плоскогубцы, круглогубцы, утконосы и бокорезы. Молотки. Рулетки, уровни. Инструменты для обжимки кабеля. Инструменты для зачистки кабеля. Набор резьбомеров, плашек и метчиков. Штангенциркули, колумбусы. Ножницы по металлу.
Инструмент с электрическим приводом. Дрели, ударные дрели. Перфораторы-бетоноломы. Отрезные машины. Монтажные пилы с абразивным диском. Заклепочники. Удлинители. Фонари. Паечное оборудование, резаки, припой и флюсы. Паечное оборудование, резаки, припой и флюсы. Резаки. Припои. Медно-фосфористые припои
Проведение работ по монтажу систем автоматизации и управления (Монтаж и наладка исполнительных элементов. Монтаж и подключение датчиков. Монтаж отборных устройств и первичных преобразователей. Монтаж и подключение процессорных элементов. Монтаж и подключение распределительной техники. Установка сужающих устройств для измерения расхода. Установка отборных устройств для. Установка первичных приборов для измерения температуры. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП. Монтаж

микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП. Монтаж нормирующих преобразователей. Монтаж технических средств АСУ ТП и мехатронных систем. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Монтаж регулирующих устройств).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основные методы оптимизации мехатронных систем	26	
Раздел 2.	Организация работ по монтажу мехатронных систем	10	
Итого:		**36**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основные методы оптимизации мехатронных систем	40	
Раздел 2.	Организация работ по монтажу мехатронных систем	14	
Итого:		**54**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе.	30	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе.	29	
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**66**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Численные методы : учебник и практикум для спо / У. Г. Пирумов, В. Ю. Гидаспов, И. Э. Иванов [и др.]. – 5-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 421 с. – ISBN 978-5-534-11634-2. – URL: https://urait.ru/bcode/495974 (дата обращения: 05.02.2022);

2 Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для спо / А. В. Зенков. – Москва : Юрайт, 2022. – 122 с. – ISBN 978-5-534-10895-8. – URL: https://urait.ru/bcode/491711 (дата обращения: 05.02.2022);

3 Далингер, В. А. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в Mathcad и Maple : учебник и практикум для спо / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 155 с. – ISBN 978-5-534-12964-9. – URL: https://urait.ru/bcode/491377 (дата обращения: 05.02.2022);

4 Черняк, А. А. Математические расчеты в среде Mathcad : учебное пособие для спо / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 163 с. – ISBN 978-5-534-15126-8. – URL: https://urait.ru/bcode/497150 (дата обращения: 05.02.2022).

б) дополнительная литература:

1 Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для спо / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. – Москва : Юрайт, 2022. – 140 с. – ISBN 978-5-534-07480-2. – URL: https://urait.ru/bcode/491967 (дата обращения: 05.02.2022);

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– PTC Mathcad.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ. Учебные аудитории оснащены рабочим местом преподавателя / мастера производственного обучения с персональным компьютером и рабочими местами обучающихся.
Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, учебной доской для проведения практических занятий предусмотрен: кабинет «312 Г», оборудованный учебной доской, компьютерной техникой, экраном, мультимедийным проектором и оснащенный плакатами, наглядными пособиями. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

Составитель(и):

старший преподаватель Богдановская Татьяна Вениаминовна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины актуализирована в связи с изменением учебного плана. Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Оптимизация работы мехатронных систем»

по направлению подготовки (специальности)
15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование комплексных знаний о процессах и связях между механическими и электрическими элементами в управляемых с помощью микрокомпьютеров электромеханических системах.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение теоретических основ оптимизации мехатронных систем, а также практические основы монтажа систем автоматизации управления.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.03 «Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем» профессионального цикла ООП по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Электротехника и основы электроники;
– Электрические машины и электроприводы;
– Математика;
– Информатика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Разработка и моделирование мехатронных систем;
– Управление мобильными роботами и робототехническими системами;
– Основы автоматического управления;
– Элементы гидравлических и пневматических систем.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

– ОК 02.: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

– ОК 09.: Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

– ОК 10.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции

– ПК 3.3.: Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Иметь практический опыт**
ОК 01. ОК 02. ОК 09. ОК 10. ПК 3.3.	проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы; применять специализированное программное обеспечение при разработке и моделировании мехатронных систем; составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем; оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам	правила техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем; методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем; типовые модели мехатронных систем; методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем	в разработке и моделировании работы простых устройств и функциональных блоков мехатронных систем; оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	*ИТОГО*	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***156***	*156*
Лекции, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***54***	*54*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***59***	*59*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Основные методы оптимизации мехатронных систем (Теоретические основы оптимизации работы мехатронных систем Задача о наилучшем равномерном приближении. Пример Рунге, Интерполяция сплайнами. МНК.
Численное дифференцирование.
Введение в методы численного интегрирования.
Аппроксимация данных методом наименьших квадратов.
Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношаговые методы: метод Эйлера, методы Рунге-Кутта. Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений.);

Раздел 2 Организация работ по монтажу мехатронных систем (Специальный инструменты, монтажные приспособления и средства малой механизации. Классификация машин малой механизации: электрифицированные, пневматические и гидравлические. По характеру движения основного рабочего органа: с вращательным и круговым движением рабочего органа (сверлильные и шлифовальные машины, гайковерты, дисковые пилы, а также цепные пилы и долбежники); ударно-вращательного действия (некоторые типы гайковертов); с возвратным движением основного рабочего органа, которые в свою очередь под-разделяются на инструменты ударного действия (молотки), инструменты с возвратно-поступательным движением (ножницы, напильники) и инструменты давящего действия (пресс-клещи, пресс-скобы); со сложным движением главного рабочего органа (некоторые типы полировочного инструмента).
Ручные инструменты для сборки резьбовых соединений. Отвертки. Традиционные отвертки. Специальные отвертки. Гаечный ключ. Разводные гаечные ключи. Комбинированные гаечные ключи.
Ручной инструмент общего назначения. Ножи Плоскогубцы, круглогубцы, утконосы и бокорезы. Молотки. Рулетки, уровни. Инструменты для обжимки кабеля. Инструменты для зачистки кабеля. Набор резьбомеров, плашек и метчиков. Штангенциркули, колумбусы. Ножницы по металлу.
Инструмент с электрическим приводом. Дрели, ударные дрели. Перфораторы-бетоноломы. Отрезные машины. Монтажные пилы с абразивным диском. Заклепочники. Удлинители. Фонари. Паечное оборудование, резаки, припой и флюсы. Паечное оборудование, резаки, припой и флюсы. Резаки. Припои. Медно-фосфористые припои
Проведение работ по монтажу систем автоматизации и управления (Монтаж и наладка исполнительных элементов. Монтаж и подключение датчиков. Монтаж отборных устройств и первичных преобразователей. Монтаж и подключение процессорных элементов. Монтаж и подключение распределительной техники. Установка сужающих устройств для измерения расхода. Установка отборных устройств для.

Установка первичных приборов для измерения температуры. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП. Монтаж нормирующих преобразователей. Монтаж технических средств АСУ ТП и мехатронных систем. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Монтаж регулирующих устройств).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Богдановская Татьяна Вениаминовна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).