МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка проектной и конструкторской документации мехатронных и робототехнических систем

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **15.04.06 Мехатроника и робототехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление разработками робототехнических комплексов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2019 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	54	54	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
4	Самостоятельная работа	72	72	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 2 семестр

Томск

Согласована на портале № 48234

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от «29» 8 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного 21.11.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. УИ _____ А. В. Майстренко

Заведующий обеспечивающей каф.
УИ _____ Г. Н. Нариманова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФИТ _____ Г. Н. Нариманова

Заведующий выпускающей каф.
УИ _____ Г. Н. Нариманова

Эксперты:

доцент кафедры УИ _____ П. Н. Дробот

доцент кафедры УИ _____ М. Е. Антипин

Согласована на портале № 48234

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины «Разработка проектной и конструкторской документации мехатронных и робототехнических систем» заключается в формировании у студентов знаний и умений при разработке проектной и конструкторской документации мехатронных и робототехнических систем.

1.2. Задачи дисциплины

– Задачи изучения дисциплины – освоение студентами принципов и методов разработки проектной и конструкторской документации мехатронных и робототехнических систем, готовность и способность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, участвовать в проведении испытаний и обработке их результатов

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Разработка проектной и конструкторской документации мехатронных и робототехнических систем» (Б1.В.ОД.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Компьютерные технологии в проектировании электронной техники, Разработка робототехнических комплексов и систем, Управление робототехническими комплексами и системами.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-10 способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями;

– ПК-11 готовностью разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** структуру проектной и конструкторской документации мехатронных и робототехнических систем; принципы действия электромехатронных систем; основные стадии проектирования, состав проектных работ. современные методы диагностики компонентов электромехатронных систем.

– **уметь** составлять техническое задание при проектировании мехатронных изделий; проводить оптимальный выбор и оценку комплектующих мехатронной системы; использовать методы диагностики для поиска неисправностей

– **владеть** методиками составления проектной и конструкторской документации мехатронных и робототехнических систем; средствами диагностирования мехатронного оборудования; методами работы с современным электромехатронным оборудованием

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	18	18
Практические занятия	54	54
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Проработка лекционного материала	36	36
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	36	36

Согласована на портале № 48234

Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Жизненный цикл изделия. Этап предпроектной подготовки	4	10	10	24	ПК-10, ПК-11
2 Предпроектная стадия разработки мехатронных устройств. Общие проектные решения по изделию	4	12	14	30	ПК-10
3 Эскизное проектирование	2	14	12	28	ПК-10, ПК-11
4 Разработка аппаратных средств сбора и представления данных	4	10	16	30	ПК-10, ПК-11
5 Проектирование механической модели мехатронного устройства	4	8	20	32	ПК-10, ПК-11
Итого за семестр	18	54	72	144	
Итого	18	54	72	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Жизненный цикл изделия. Этап предпроектной подготовки	Укрупнённые этапы жизненного цикла изделия. Постановка вопроса проектирования. Оценка экономической целесообразности проведения разработки. Разработка функциональной спецификации, ее взаимосвязь с другими дисциплины	4	ПК-10, ПК-11
	Итого	4	
2 Предпроектная стадия разработки мехатронных устройств. Общие проектные решения по изделию	Предпроектные работы при создании изделия. Формирование критериев качества проекта. Исходные данные для проектирования. Стадия технического задания (ТЗ) на проектирование мехатронного изделия. Разработка концепции изделия. Декомпозиция изделия на принципах меха-	4	ПК-10

Согласована на портале № 48234

	троники		
	Итого	4	
3 Эскизное проектирование	Нормативные акты. Состав и структура ТЗ. Номенклатура документов для стадий проектирования. Государственные стандарты. Стандарты предприятия. Стадии разработки конструкторской документации. Идеология CALS. Суть идеологии. Единое информационное пространство (ЕИП). Эффективность ЕИП на различных этапах проектирования. PDM-системы	2	ПК-10
	Итого	2	
4 Разработка аппаратных средств сбора и представления данных	Проектирование датчиков конечных и промежуточных дискретных положений подвижных звеньев мехатронного устройства. Наблюдатели состояния мехатронного устройства или его частей. Общий алгоритм оптимального выбора датчиков внутренней информации	4	ПК-10, ПК-11
	Итого	4	
5 Проектирование механической модели мехатронного устройства	Проектирование датчиков конечных и промежуточных дискретных положений подвижных звеньев мехатронного устройства. Наблюдатели состояния мехатронного устройства или его частей. Общий алгоритм оптимального выбора датчиков внутренней информации	4	ПК-10
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Компьютерные технологии в проектировании электронной техники	+		+	+	
2 Разработка робототехнических комплексов и систем	+	+	+	+	+
3 Управление робототехническими комплексами и системами	+	+			+

Согласована на портале № 48234

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-10	+	+	+	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест, Реферат
ПК-11	+	+	+	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест, Реферат

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Жизненный цикл изделия. Этап предпроектной подготовки	Оценка экономической целесообразности проведения разработки. Разработка функциональной спецификации	10	ПК-10
	Итого	10	
2 Предпроектная стадия разработки мехатронных устройств. Общие проектные решения по изделию	Разработка технико-экономических предложений. Бизнес-план на стадии предпроектных работ. Разработка концепции изделия. Декомпозиция изделия на принципах мехатроники.	12	ПК-10
	Итого	12	
3 Эскизное проектирование	Пример технического задания на разработку конкретного мехатронного устройства. Анализ известных решений. Эвристические методы принятия решения. Деловые игры. Принцип декомпозиции в робототехнике. Суть метода. Эффективность применения. Принцип декомпозиции на примере робота-комбайна для сбора дикоросов в условиях сибирских болот. Эскизирование. Эскизная компоновка. Модульная структура разрабатываемого робота. Разбиение модулей на аппаратные и программные	14	ПК-10, ПК-11
	Итого	14	
4 Разработка аппаратных средств сбора и	Проектирование датчиков конечных и промежуточных дискретных положений подвижных звеньев мехатронного устрой-	10	ПК-10

Согласована на портале № 48234

представления данных	ства		
	Итого	10	
5 Проектирование механической модели мехатронного устройства	Разработка программной документации механической модели. Разработка недостающих исходных данных для проектирования. Разработка приводных модулей механизма.	8	ПК-10, ПК-11
	Итого	8	
Итого за семестр		54	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Жизненный цикл изделия. Этап предпроектной подготовки	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-10	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Реферат, Тест
	Проработка лекционного материала	5		
	Итого	10		
2 Предпроектная стадия разработки мехатронных устройств. Общие проектные решения по изделию	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ПК-10	Опрос на занятиях, Реферат, Тест
	Проработка лекционного материала	7		
	Итого	14		
3 Эскизное проектирование	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-10	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	12		
4 Разработка аппаратных средств сбора и представления данных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-10, ПК-11	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Реферат, Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	16		
5 Проектирование механической модели мехатронного устройства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-10	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	10		

Согласована на портале № 48234

	Итого	20		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Домашнее задание	5	5	5	15
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Реферат	5	5	10	20
Тест	5	5	10	20
Итого максимум за период	20	20	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	40	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	

Согласована на портале № 48234

	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств / А.П. Лукинов. - СПб. [Электронный ресурс]: Лань, 2012. – 608с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/2765/#5 (дата обращения: 02.09.2019).

12.2. Дополнительная литература

1. Тунгусов А.А. Технические средства предприятий сервиса: учебное пособие/ А. А. Тунгусов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра телевидения и управления. - Томск: В-Спектр, 2007. - 173[1] с (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)
2. Шидловский С.В. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие. – Томск: Изд-во НТЛ, 2005. – 100 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 18 экз.)
3. Горитов А.Н. Моделирование адаптивных мехатронных систем: / А. Н. Горитов, А. М. Кориков-Томск: В-Спектр, 2007. – 291 (наличие в библиотеке ТУСУР - 24 экз.)
4. Единая система конструкторской документации [Текст]: справочное пособие / С. С. Борушек [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство стандартов, 1989 - 352 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 346-347. - ISBN 5-7050-0030-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 55 экз.)
5. Осипов О.Ю. Мультикоординатные электромехатронные системы движения: монография. / О.Ю. Осипов, Ю.М. Осипов, С.В. Щербинин. – Томск: Изд-во ТУСУР, 2010. – 320 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
6. Осипов О.Ю. Основы мехатроники. / Ю.М. Осипов, П.К. Васенин, Д.А. Медведев, С.В. Негодяев. - Томск: Изд-во ТУСУР, 2007. – 162 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 90 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Конструкторско-технологическая документация электромехатронных систем движения [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Щербинин С. В. - 2012. 16 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2043 (дата обращения: 02.09.2019).
2. Программная документация электромехатронных систем движения [Электронный ресурс]: Методические указания для проведения практических занятий / Комзолов С. В. - 2012. 14 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2053 (дата обращения: 02.09.2019).
3. Программная документация электромехатронных систем движения [Электронный ресурс]: Методические указания к проведению самостоятельных и индивидуальных / Осипов О. Ю., Комзолов С. В. - 2012. 5 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2054 (дата обращения: 02.09.2019).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Согласована на портале № 48234

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных и информационно-справочные системы, к которым у ТУСУРа есть доступ https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh"; информационные ресурсы кафедры Управление инновациями http:\\ui.tusur.ru

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория электротехники и радиоэлектроники
учебная аудитория для проведения занятий практического типа
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 213 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Осциллограф аналоговый серии С1 (11 шт.);
- Генератор сигналов типа Г3 (11 шт.);
- Генератор сигналов типа Г4 (9 шт.);
- Милливольтметр типа В3 (10 шт.);
- Лабораторный макет (9 шт.);
- Учебные компьютеры (10 шт. из них монитор 15" LG (6 шт.), Монитор 22" Dell (4 шт.), Системный блок Celeron 1700/128Mb/40Gb (3 шт.), Системный блок PENTIUM 4 3.2E GHz/1Mb (4 шт.), Системный блок Intel core (2 шт.), системный блок WS2 (1 шт.));
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
– Microsoft Windows 7 Professional

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;

Согласована на портале № 48234

- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Основные методы и средства проектирования

а) Метод морфологических таблиц;
б) Математические методы отыскания оптимальных проектных решений;
в) Математические основы метода сканирования пространства параметров в функциях натурального ряда чисел;
г) Многокритериальная оптимизация на основе множества критериев, заданных таблично;
д) Базы данных и базы знаний,как инструмент проектирования мехатронных устройств;
е) Только а) и д);
ж) Все ответы.

2. Предпроектные работы при создании изделия

а). Разработка технико;экономических предложений;
б). Бизнес;план на стадии предпроектных работ;
в) Формирование критериев качества проекта;
г) Исходные данные для проектирования;
д) Только а) и в);
е) Все ответы.

3. Общие проектные решения по изделию

а) Разработка концепции изделия;
б) Декомпозиция изделия на принципах мехатроники;
в) Формирование системы критериев качества;
г) Выбор и оценка комплектующих на этапе формирования концепции изделия;
д) Формирование общих проектных решений;
е) Только а) и в);
ж) Все ответы.

4. Проектирование кинематических моделей механизмов мехатронных машин

Согласована на портале № 48234

а) Последовательность принятия проектных решений при проектировании механизмов;
б) Разработка исходных данных для проектирования механизмов;
в) Разработка кинематической модели механизма;
г) Кинематические модели систем разгрузки;
д) Только б) и г);
е) Все ответы.

5. Проектирование механической модели мехатронного устройства

а) Общие вопросы проектирования механической модели;
б) Общие задачи конструирования механизмов;
в) Разработка механической модели;
г) Разработка недостающих исходных данных для проектирования;
д) Проектирование сопряжения с ВМЗ;
е) Разработка приводных модулей механизма;
ж) Только б) и е);
з) Все ответы.

6. Разработка аппаратных средств сбора и представления данных

а) Датчики состояния мехатронного устройства (МУ);
б) Проектирование датчиков конечных и промежуточных дискретных положений подвижных звеньев мехатронного устройства;
в) Датчики перемещений (пути);
г) Датчики скорости;
д) Датчики ускорений (акселерометры);
е) Датчики тока;
ж) Выбор и размещение силомоментных датчиков;
з) Выбор и размещение датчиков температуры;
и) Наблюдатели состояния мехатронного устройства или его частей;
к) Общий алгоритм оптимального выбора датчиков внутренней информации;
л) Датчики информации о внешних воздействиях на МУ и о состоянии внешнего мира;
м) Средства ввода данных от оператора;
н) Только д) и л);
о) Все ответы.

7. Что в CALS-технологиях и системах PDM понимается под управлением конфигурацией изделия?

а) Ремонтопригодность, понимаемая как легкость замены отказавших частей изделия;
б) Сопровождение базы данных о свойствах изделия;
в) Дисциплина внесения изменений в проект изделия, контроль версий проекта;
г) Перестройка структуры изделия в процессе эксплуатации.

8. Отметьте в списке требования, предъявляемые к интерактивным электронным техническим руководствам (ИЭТР) в CALS-технологиях:

а) ИЭТР должно быть представлено на языке Express;
б) ИЭТР должно быть представлено на языке SGML;
в) ИЭТР должно представлять собой имитационную модель изделия.

9. Типовые комплектующие узлы мехатронных машин

а) Устройства числового программного управления;
б) Зрительные;
в) Сенсоры внешнего мира;
г) Устройства ввода/вывода и предварительной обработки данных;
д) Устройства ввода данных от оператора;

Согласована на портале № 48234

е) Интерфейсы аппаратные для связи цифровых устройств;

ж) Адаптеры для аппаратного и логического согласования последовательных и параллельных интерфейсов цифровых устройств;

з) Датчики состояний мехатронных устройств;

и) Только д), ж) и з);

к) Все ответы.

10. Исходные данные для проектирования

а) Данные о среде, на которую ориентирован создаваемый образец;

б) Данные о влиянии новых качеств создаваемого образца на организационно экономические параметры производства;

в) Данные о социальных последствиях использования новых качеств проектируемого образца на производстве;

г) Данные о влиянии новых качеств создаваемого образца на существующие

конструкции предметов труда и технологическую подготовку производства;

д) Данные о влиянии характеристик нового образца на компоновку или планировку среды использования, возможность их наладки и ремонта;

е) Данные о влиянии характеристик нового образца на параметры автоматизированной системы управления и других систем, обеспечивающих

функционирование среды использования;

ж) Только б) и е);

з) Все ответы.

11. Проектирование рабочих органов мехатронных машин

а) Проектирование захватных устройств;

б) Классификация захватных устройств;

в) Формирование этапов и содержания проектирования захватного устройства;

г) Выбор и оценка комплектующих на этапе формирования концепции изделия;

д) Только а, в, с;

е) Все ответы.

12. Проектирование управляемых источников питания

а) Управляемые источники питания;

б) Усилители входного сигнала с источником первичной энергии постоянного тока или напряжения;

в) Прерыватели управляемые;

г) Управляемые преобразователи импульсного сигнала в импульсный с источником DC (СИ — DC — СИ);

д) Управляемые источники питания на базе источников энергии с гармоническим сигналом;

е) Источники периодического сигнала, управляемые прерывателями (преобразователи ШИМ — СИ — СИ);

ж) Выбор преобразователей для питания электрогидравлических

и электропневматических двигателей;

з) Только а, в, е;

и) Все ответы.

13. Проектирование внепроцессорных устройств контроля и управления

а) Внепроцессорные устройства контроля и управления (интерфейсы аппаратные);

б) Драйверы аппаратные;

в) Аналого-цифровые преобразователи;

г) Проектирование интерфейсов;

д) Таймеры;

е) Устройства обработки прерываний;

ж) Модуляторы сигналов и демодуляторы (детекторы) модулированных сигналов;

Согласована на портале № 48234

з) Элементы логики и узлы обработки ДЧК;
и) Функциональные блоки на операционных усилителях;
к) Фильтры;
л) Только а, в, е, ж, з, к;
м) Все ответы.

14. Проектирование роботизированных технологических комплексов

а) Общие сведения о робототехнических комплексах и их классификация;
б) Процесс проектирования РТК;
в) Предпроектные работы при создании РТК;
г) Техническое задание на проектирование РТК;
д) Основные этапы проектирования РТК;
е) Анализ исходных данных ТЗ и системный анализ проектной задачи;
ж) Проектирование системы машин РТК;
з) Разработка автоматизированной системы управления РТК;
и) Авторский надзор за монтажно-наладочными работами по РТК;
к) Испытания ПР и РТК;
л) Только а, б, в, е, ж, з, к;
м) Все ответы.

15. Проектирование цифровых систем управления мехатронными машинами

а) Понятие об устройстве цифрового управления мехатронной машины;
б) Состав проектных работ по системе управления мехатронной машиной;
г) Синтез функциональной структуры и выбор критериев качества УЦУ;
д) Разработка информационного обеспечения УЦУ;
е) Постановка задач обработки информации;
ж) Разработка алгоритмического обеспечения УЦУ;
з) Проработка архитектуры системы управления;
и) Выбор структуры основных функциональных блоков контроллеров;
к) Разработка аппаратной части устройства цифрового управления;
л) Разработка источников питания;
м) Создание программного обеспечения УЦУ;
н) Методы обеспечения надежности УЦУ;
о) Только а, б, в, е, ж, з, к, м, н;
п) Все ответы.

16. Синтез структурно математических моделей систем контроля и управления мехатронными машинами

а) Основные понятия теории математических моделей объектов;
б) Методы и алгоритмы управления двигателями мехатронных устройств;
в) Модели, методы и алгоритмы управления асинхронными двигателями;
г) Управление синхронными двигателями;
д) Математические модели пьезокерамических пакетных двигателей;
е) Математические модели электрогидро- и электропневмоприводов;
ж) Формирование математических моделей САУ мехатронными устройствами;
з) Синтез устройств, регулирующих переменные состояния (регуляторов);
и) Интеллектуальные системы управления;
к) Адаптивные системы автоматического управления;
л) Только а, б, в, е, ж, з, к, м, н;
м) Все ответы.

17. Какая характеристика называется передаточной функцией?

а) Отношение преобразованного по Лапласу выходного сигнала к преобразованному по Лапласу входному сигналу.

Согласована на портале № 48234

б) Отношение выходного сигнала к входному при нулевых начальных условиях;

в) Отношение преобразованного по Лапласу выходного сигнала к преобразованному по Лапласу выходному сигналу при нулевых начальных условиях.

18. Какой показатель качества называется статической ошибкой?

а) Максимальное отклонение от заданного значения;

б) Отклонение от заданного значения в установившемся состоянии;

в) Разность между максимальным и минимальным значениями переходного процесса.

19. Какая из формулировок не является одним из трех законов робототехники?

а) Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред;

б) Робот должен заботиться о безопасности живых существ в той мере, в которой это не противоречит Первому или Второму Законам;

в) Робот должен повиноваться всем приказам, которые даёт человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому Закону.

20. Что входит в состав робототехнического комплекса

а) Механическое устройство, конечным звеном которого является рабочий орган;

б) Блок приводов, включающий силовые преобразователи и исполнительные двигатели;

в) Макет комплекса;

г) Устройство компьютерного управления, верхним уровнем для которого является человек-оператор, либо другая ЭВМ, входящая в компьютерную сеть;

д) Сенсоры, предназначенные для передачи в устройство управления информации о фактическом состоянии блоков машины и движении МС.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Основные методы и средства проектирования

Предпроектные работы при создании изделия

Общие проектные решения по изделию

Проектирование кинематических моделей механизмов мехатронных машин

Проектирование механической модели мехатронного устройства

Разработка аппаратных средств сбора и представления данных

Что в CALS-технологиях и системах PDM понимается под управлением конфигурацией изделия?

Типовые комплектующие узлы мехатронных машин

Исходные данные для проектирования

Проектирование рабочих органов мехатронных машин

Проектирование управляемых источников питания

Проектирование внепроцессорных устройств контроля и управления

Проектирование роботизированных технологических комплексов

Проектирование цифровых систем управления мехатронными машинами

Синтез структурно математических моделей систем контроля и управления мехатронными машинами

Какая характеристика называется передаточной функцией?

Какой показатель качества называется статической ошибкой?

Что входит в состав робототехнического комплекса

14.1.3. Темы рефератов

1. Предпроектные работы при создании изделия.
2. Разработка приводных модулей механизма.
3. Стандарты предприятия.
4. Идеология CALS. Суть идеологии.
5. Наблюдатели состояния мехатронного устройства или его частей.
6. Общие задачи конструирования механизмов
7. Разработка концепции изделия.

Согласована на портале № 48234

14.1.4. Темы опросов на занятиях

1. Оценка экономической целесообразности проведения разработки.
2. Разработка функциональной спецификации.
3. Разработка технико-экономических предложений.
4. Бизнес-план на стадии предпроектных работ. Р
5. азработка концепции изделия.
6. Декомпозиция изделия на принципах мехатроники..
7. Анализ известных решений.
8. Эвристические методы принятия решения. Деловые игры.
9. Принцип декомпозиции в робототехнике. Суть метода. Эффективность применения.
10. Принцип декомпозиции на примере робота-комбайна для сбора дикоросов в условиях сибирских болот.
11. Эскизирование. Эскизная компоновка.
12. Модульная структура разрабатываемого робота.
13. Разбиение модулей на аппаратные и программные.
14. Проектирование датчиков конечных и промежуточных дискретных положений подвижных звеньев мехатронного устройства.
15. Разработка программной документации механической модели.
16. Разработка недостающих исходных данных для проектирования.
17. Разработка приводных модулей механизма.

14.1.5. Темы домашних заданий

Разработка функциональной спецификации, ее взаимосвязь с другими дисциплины
Датчики состояния мехатронного устройства (МУ).
Разработка программной документации механической модели
Государственные стандарты. Стандарты предприятия
Стадия технического задания (ТЗ) на проектирование мехатронного изделия

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

Согласована на портале № 48234

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 48234