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
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы мехатроники

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Электроэнергетика и электротехника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 10-03-2026 19:37:12 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка выпускников к профессиональной деятельности по направленности (профилю) "«Цифровой инжиниринг»" в рамках направления 13.03.02 "электроэнергетика и электротехника".

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся компетенций, необходимых для успешного решения задач их профессиональной деятельности.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Информатика;
– Математика;
– Управление техническими системами.

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

– Регулирование и оптимизация электропотребления;
– Системы управления электроприводов;
– Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и комплексов;
– Микропроцессорные системы управления электроприводов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен принимать участие в предпроектном обследовании оборудования и подготовке	ПК-1.1 Определяет необходимые исходные данные для проведения обследования и подготовки обоснования создания	– знать: необходимые исходные данные для проведения обследования и подготовки обоснования создания системы

	технико-экономического обоснования создания системы электропривода	системы электропривода	электропривода. – уметь: определять необходимые исходные данные для проведения обследования и подготовки обоснования создания системы электропривода.
		ПК-1.2 Определяет характеристики оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода, и подготавливает технико-экономическое обоснование создания системы электропривода	– знать: правила и способы определения ха-рактеристик оборудования, для которого разрабатывается про-ект системы автоматизированного электропривода. – уметь: определять характеристики обору-дования, для которого разрабатывается про-ект системы автоматизированного электропривода.
	ПК-2: Способен подготавливать текстовую и графическую части эскизного и технического проектов системы электропривода	ПК-2.2 Выбирает оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропривода	– знать: характеристики оборудования, для которого разрабатывает-ся проект системы автоматизированного электропривода. – уметь: выбирать оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на систему автоматизированного электропривода.
		ПК-2.3 Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропривода	– знать: правила выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы автоматизированного электропривода. – уметь: выбирать обо-

			рудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы автоматизирован-ного электропривода.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 4 курс***	***2 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*36*	*144*
	зачетных единиц	***5***	*1*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***10***	*0*	*10*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***159***	*34*	*125*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Методы построения мехатронных систем (Предпроектная подготовка. Анализ компоновок мехатронных систем. Производительность и топология мехатронных систем. Анализ механической части);

Раздел 2 Мехатронные модули (Электрические модули движения. Пневматические модули движения.
Пневматические системы циклического действия.
Гидравлические модули движения.
Информационные устройства. Преобразователи. Микромехатронные устройства. Устойчивость работы мехатронных систем).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Методы построения мехатронных систем	1	
Раздел 2.	Мехатронные модули	1	
Итого:		**2**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Методы построения мехатронных систем	4	
Раздел 2.	Мехатронные модули	6	
Итого:		**10**	**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. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	70	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	89	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**168**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ПК-1; ПК-2	1. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 10 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Экзамен проводится на основе результатов текущего контроля и/или в форме компьютерного (с использованием СУО СибГИУ) или бланкового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы и/или собеседования по теоретическим вопросам, составленным по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Таблица – Шкала оценивания экзамена на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине «Основы мехатроники»

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше четырех с половиной баллов, выполнил все задания и посещал более 60% аудиторных занятий.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше трех баллов, выполнил все задания и посещал более 50 % аудиторных занятий.
«удовлетво-рительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку три и выше баллов, выполнил более 60 % заданий.
«неудовлет-ворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он неуверенно отвечал, допускал серьезные ошибки при изложении ответов на устные вопросы при опросах, не подтвердил освоение программного материала и выполнил тестовые задания на среднюю оценку ниже трех баллов.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Лозовецкий, В. В. Робототехнические комплексы — средства автоматизации технологических процессов и производств лесной промышленности : учебник для вузов / В.В. Лозовецкий, Е.Г. Комаров. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 568 с. – ISBN 978-5-8114-6943-7. – URL: https://e.lanbook.com/book/153691 (дата обращения: 05.02.2026);

2 Пахомова, Л. В. Промышленные роботы и робототехнические системы : учебное пособие. – Новосибирск : СГУВТ, 2022. – 78 с. – ISBN 978-5-8119-0933-9. – URL: https://e.lanbook.com/book/293405 (дата обращения: 05.02.2026);

3 Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для вузов / А.С. Серебряков, Д.А. Семенов, Е.А. Чернов. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 476 с. – ISBN 978-5-534-15043-8. – URL: https://urait.ru/bcode/536505 (дата обращения: 05.02.2026);

4 Степыгин, В. И. Подъемно-транспортные установки. Проектирование : учебное пособие для вузов / В.И. Степыгин, Е.Д. Чертов, С.А. Елфимов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 271 с. – ISBN 978-5-534-13284-7. – URL: https://urait.ru/bcode/543027 (дата обращения: 05.02.2026);

5 Джамай, В. В. Прикладная механика : учебник для вузов / В.В. Джамай, Е.А. Самойлов, А.И. Станкевич, Т.Ю. Чуркина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 360 с. – ISBN 978-5-534-14640-0. – URL: https://urait.ru/bcode/510780 (дата обращения: 05.02.2026);

6 Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : учебник для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 280 с. – ISBN 978-5-534-08429-0. – URL: https://urait.ru/bcode/539888 (дата обращения: 05.02.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную 20 компьютерами и интерактивной доской (перечислить оборудование и технические средства обучения);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Составитель(и):

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

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Руководитель проектов
отдела по внедрению АСУ ТП
РИЦ АСУТП «Сибирь
ООО «ЕвразТехника»
должность, степень, звание
представителя работодателя



Д. Г. Чудинов
инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Носителем электрического заряда может являться
а) электрон;
б) протон:
в) нейтрон;
г) ион;
д) дырка

2. Единицей измерения электрического заряда является
а) браслет;
б) кулон;
в) ожерелье;
г) амулет

3. Единицей измерения электрической проводимости служит
а) Вольт;
б) Сименс;
в) Ампер;
г) Ом

4. Прибор, предназначенный для измерения силы тока в цепи, называется
а) вольтметром;
б) амперметром;
в) ваттметром;
г) омметром

5. Как изменится сопротивление проводника, если его длину и диаметр увеличить в два раза
а) не изменится;
б) уменьшится в два раза;
в) увеличится в два раза

6. Какое поле возникает вокруг движущихся электрических зарядов
а) магнитное;
б) электрическое;
в) электромагнитное

7. Как включаются в электрическую цепь амперметр и вольтметр

а) амперметр последовательно с нагрузкой, вольтметр параллельно нагрузке;

б) амперметр и вольтметр последовательно с нагрузкой;

в) амперметр и вольтметр параллельно нагрузке

8. Уравнение равновесия электрического моста

а) R1*R4=R2*R3;

б) R1+R4=R2+R3;

в) R1-R4=R2-R3

9. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x - 2y = 8 \\ 2x + y = 1 \end{cases}$$

а) (2;3);

б) (2; -3);

в) (3;2)

10. Программное обеспечение – это:

а) совокупность программ, программной документации и средств программирования;

б) совокупность документов, обеспечивающих пользователя всей необходимой информацией о назначении, правилах и условиях применения программ;

в) совокупность языков программирования и программных средств, используемых для создания программ.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1 Методы построения мехатронных систем (предпроектная проработка)

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного (письменного) опроса:

1. Что представляет термин «мехатроника»?
2. Что такое мехатронный объект?
3. Каким мехатронным уровням может соответствовать технический объект? Приведите примеры.
4. Что такое «устройство»?
5. Мехатронность технических объектов, что это такое?

6. Какие основные принципы положены в основу построения мехатронных систем?

7. Какие устройства могут являться составной частью машин с компьютерным управлением движением?

8. Какие функции выполняет устройство компьютерного управления в мехатронной системе или модуле?

9. Объясните суть мехатронного подхода к проектированию.

10. Какие основные преимущества мехатронного подхода при создании машин с компьютерным управлением по сравнению с традиционными средствами автоматизации?

11. Какую область науки и техники занимает мехатроника?

12. Из чего состоит мехатронная система?

13. Каковы цели анализа структурных компоновок МС?

14. Каким требованиям должен соответствовать МС в любом из вариантов компоновки?

15. Какие факторы учитывают на стадии предварительного проектирования вариантов компоновки МС?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1. Мехатроника – это

А) синергетическое сочетание точной механики, электронных систем управления и информационных технологий для проектирования, производства и эксплуатации интеллектуальных автоматических систем;

Б) наука о взаимодействии электронов с электромагнитными полями и о методах создания электронных приборов и устройств, в которых это взаимодействие используется для преобразования электромагнитной энергии для передачи, обработки и хранения информации;

В) наука о механическом движении материальных тел и происходящих при этом взаимодействиях между телами

2. Совокупность связанных между собой мехатронных объектов, предназначенная для осуществления действий, определяемых общим целевым назначением - это...

А) мехатронный комплекс;

Б) мехатронный модуль;

В) мехатронный узел

3. Что представляет собой интерфейс И1

А) комплекс сетевых аппаратно-программных средств для сопряжения устройства компьютерного управления с компьютерной сетью;

Б) механические передачи, связывающие исполнительные двигатели со звеньями механического устройства;

В) цифро-аналоговый преобразователь и усилительно-преобразующее устройство для формирования управляющих электрических напряжений для исполнительных приводов

4. Уровни управления в МС

А) интеллектуальный, стратегический, тактический, исполнительный тактический, исполнительный, управляющий, командный;

Б) аналоговый, непрерывный, электрический

5. Интеллектуальный уровень – его назначение

А) для планирования движений мехатронной системы;

Б) преобразование команд управления движением, поступающих со стратегического уровня управления, в программу управления;

В) принятие решений о движении механической системы в условиях неполной информации о внешней среде и объектах работ

6. Исполнительный уровень – его назначение

А) расчет и выдача управляющих сигналов на блок приводов мехатронной системы в соответствии с программой управления;

Б) преобразование команд управления движением, поступающих со стратегического уровня управления, в программу управления;

В) принятие решений о движении механической системы в условиях неполной информации о внешней среде и объектах работ

7. Принятие решений о движении механической системы в условиях неполной информации о внешней среде и объектах работ - это

А) тактический уровень;

Б) стратегический уровень;

В) интеллектуальный уровень

8. Тактический уровень …..

А) выполняет преобразование команд управления движением, поступающих со стратегического уровня управления, в программу управления, которая определяет законы согласованного движения во времени всех звеньев механического устройства с учетом технических характеристик блока приводов;

Б) выдает информацию о плане движения и целях управления в форме команд управления движением4

В) принимает решения о движении механической системы в условиях неполной информации о внешней среде и объектах работ

9. К детерминированным относятся среды ...

А) которые содержат различное основное и вспомогательное оборудование, технологическую оснастку и объекты работ;

Б) для которых параметры возмущающих воздействий и характеристики объектов работ могут быть заранее определены с необходимой для проектирования МС степенью адекватности;

В) у которых не все параметры известны заранее

10. Задача мехатроники состоит в

А) переносе функциональной нагрузки от механических узлов к интеллектуальным компонентам

Б) глубокой взаимосвязи механических, электронных и компьютерных элементов

В) интеграции знаний из обособленных областей, как механика и компьютерное управление, информационные технологии и микроэлектроника

11. Мехатронная система – это

А) предмет (изделие), представляющий собой машину с компьютерным управлением, самостоятельно функционирующую в соответствии с целевым назначением;

Б) множество механических, процессорных, электронных и электротехнических компонентов, находящихся в связях друг с другом;

В) мехатронное устройство, состоящее из интегрированного сочетания нескольких элементов, оформленное конструктивно как самостоятельное изделие и выполняющее определенную функцию

12. Системы предназначены для организации многопрограммного режима работы ЭВМ и представляет собой двухуровневую иерархическую систему, обладающую широкими возможностями и повышенной надёжностью

А) супервизорные;

Б) самообучающиеся;

В) управляющие и контролирующие

13. Централизованная структура – это

А) структура осуществляет реализацию всех процессов управления объектами в едином органе управления, который осуществляет сбор и обработку информации об управляемых объектах и на основе их анализа, в соответствии с критериями системы;

Б) система представляет собой несколько независимых систем со своей информационной и алгоритмической базой;

В) Структура с вертикальной формой управления элементами, входящими в неё

14. Децентрализованная структура – это

А) структура осуществляет реализацию всех процессов управления объектами в едином органе управления, который осуществляет сбор и обработку информации об управляемых объектах и на основе их анализа, в соответствии с критериями системы;

Б) система представляет собой несколько независимых систем со своей информационной и алгоритмической базой;

В) структура с вертикальной формой управления элементами, входящими в неё.

15. Провести расчет неполных приведенных затрат, если стоимость автоматической линии (АЛ) = 2300000 руб., годовая заработная плата станочников и наладчиков АЛ 1200000 руб., относительный коэффициент производительности = 1,01.

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры индивидуальных заданий к практической работе «Анализ структурных компоновок мехатронных систем»

Задание

Из двух конкурирующих вариантов структурно-компоновочных решений АЛ, реализация каждого из которых обеспечивает заданные требования качества изделий и производственную программу, необходимо выбрать один, который имел бы минимальные показатели неполных приведенных затрат на реализацию. Сведения об альтернативных вариантах компоновок АЛ приведены в таблице 1.6, вариант задания назначает преподаватель.

Таблица 1.6 – Исходные данные для выполнения индивидуального задания

№ вар. задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
q_1	9	10	7	7	8	10	8	8	7	8	8	7	9	8	10
n_{y1}	3	2	2	3	1	3	2	3	1	4	1	1	4	3	4
m_1	1	0	3	2	2	4	1	1	5	2	5	3	0	1	2
№ станции, где есть станок дублер	2	-	2,3,3	2,3	2,3	1,2	2	2	1,2,3	2,3	2,3,4	2,3,4	-	2	2,5
Производительность, шт./смену	560	770	480	475	420	890	455	475	475	485	465	565	985	785	695
q_2	7	6	8	7	8	8	8	8	7	10	9	7	7	6	9
n_{y2}	2	3	1	2	1	4	2	4	2	3	3	2	2	3	4
m_2	2	3	2	3	3	6	2	1	2	4	2	2	3	2	3
№ станции, где есть станок дублер	2,3	2,3,4	2,3	2,3,3	2,3,3	1,2,3	2,3	2	2,5	2,3,4,5	2,3	2,3	2,3,4	3,4	2,3,5
Производительность, шт./смену	545	780	460	480	442	880	475	485	465	495	475	575	990	775	705
Заданный диапазон производительности (Q_{min}–Q_{max}), шт./смену	540 -565	760 - 780	460 - 485	470-490	415-445	875-895	450-480	470-490	460-480	480-500	460-480	560-580	980-995	770-790	690-710
Сложность АЛ	Пр	Ср	Сл	Ср	Пр	Сл	Ср	Ср	Ср	Сл	Ср	Пр	Ср	Пр	Сл

Примеры индивидуальных заданий к практической работе «Производительность и топология мехатронных систем»

Задание

Освоить методику проектирования структур МС посредством поиска 2-3 структур автоматизированной линии (АЛ), которые в случае их осуществления обеспечивали бы производство качественной продукции и необходимую производительность АЛ в заданных пределах. Выбор лучшего из альтернативных вариантов структура АЛ осуществить согласно методике, изложенной в описании практического занятия «Анализ структурных компоновок мехатронных систем».

Методика формирования вариантов топологии (компоновок) МС основана на факте устойчивой зависимости производительности МС и их топологии.

Раздел 2 Мехатронные модули движения

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного (письменного) опроса:

1. Какие классификационные признаки мехатронных модулей по конструктивным признакам вы знаете?
2. Какие преобразователи движения вы знаете?
3. Перечислите достоинства двигателя постоянного тока с постоянными магнитами.

4. Каково назначение электронного коммутатора в вентильном двигателе?

5. Каков способ регулирования скорости шагового двигателя?

6. В каких механизмах применяются линейный двигатель?

7. Какие функции выполняет инвертор в ПЧ со звеном постоянного тока?

8. Каковы преимущества микропроцессорных систем управления?

9. Дайте классификацию микропроцессоров в соответствии с используемым набором команд.

10. Дайте классификацию микропроцессоров в соответствии с методами работы с памятью.

11. Что представляют собой микроконтроллеры?

12. Что представляют собой цифровые сигнальные процессоры?

13. Какова классификация мехатронных модулей?

14. Каков принцип действия модулей движения?

15. Каков состав мехатронного модуля движения?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1. Мехатронный модуль – это

А) функциональная часть мехатронного устройства, предназначенная для выполнения действий по сигналам от системы управления;

Б) мехатронный узел (устройство), состоящее из интегрированного сочетания нескольких элементов, оформленный конструктивно как самостоятельное изделие и выполняющий определенную функцию в различных мехатронных объектах;

В) совокупность связанных между собой мехатронных объектов, предназначенная для осуществления действий, определяемых общим целевым назначением

2. Что представляет собой интерфейс И2

А) механические передачи, связывающие исполнительные двигатели со звеньями механического устройства;

Б) комплекс сетевых аппаратно-программных средств для сопряжения устройства компьютерного управления с компьютерной сетью;

В) цифро-аналоговый преобразователь и усилительно-преобразующее устройство для формирования управляющих электрических напряжений для исполнительных приводов

3. Тактический уровень – его назначение

А) для планирования движений мехатронной системы;

Б) преобразование команд управления движением, поступающих со стратегического уровня управления, в программу управления;

В) принятие решений о движении механической системы в условиях неполной информации о внешней среде и объектах работ

4. Стратегический уровень – его назначение

А) преобразование команд управления движением, поступающих со стратегического уровня управления, в программу управления;

Б) для планирования движений мехатронной системы;

В) принятие решений о движении механической системы в условиях неполной информации о внешней среде и объектах работ

5. Системы предназначены для организации многопрограммного режима работы ЭВМ и представляет собой двухуровневую иерархическую систему, обладающую широкими возможностями и повышенной надёжностью

А) супервизорные;

Б) самообучающиеся;

В) управляющие и контролирующие

9. Интерактивные системы управления – это

А) «гибридные» СУ, которые основную массу времени работают как автоматические СУ, но при необходимости могут быть мгновенно переключены на управление человеком, или человек и автоматика работают поочередно;

Б) СУ с возможностью обратного общения с человеком, планирование и перепланирование поведения, навигация, самообучение и общение, взаимодействие с другими роботами и оборудованием, инструментами;

В) те СУ, в которых управление реализуется при помощи рычагов и кнопок, каждая из которых отвечает за своё звено, или какую-либо функцию

10. Аналоговым датчиком угловой скорости для обратной связи в приводе служит:

А) генератор;

Б) тахометр;

В) тахогенератор;

Г) вольтметр.

11. Силомоментные системы очувствления – это:

А) сенсорные устройства, обеспечивающие изменения компонент вектора тяги и вектора направления сил, развиваемые роботом в процессе взаимодействия с изделием;

Б) сенсорные устройства, обеспечивающие постоянство компонент вектора силы и вектора направления сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием;

В) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в проекции на некоторую систему координат;

Г) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием в проекции на некоторую систему координат.

12. По уровню проектирование мехатронной системы разделяют на два вида:

А) функциональное;

Б) конструкторское;

В) геометрическое;

Г) планировочное.

13. Конструкторское проектирование мехатронной системы делится на два вида:

А) предварительное;

Б) геометрическое;

В) компоновочное;

Г) функциональное.

14. Скольким уровням должна удовлетворять каждая мехатронная система:

А) двум;

Б) трем;

В) четырем;

Г) пяти.

15. Описание существования технической системы в пространстве приводит к понятию:

А) пространственной системы;

Б) жизненного цикла;

В) внешней среды;

Г) автономной системы.

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры индивидуальных заданий к практической работе «Анализ динамики пневматических модулей движения»

Задание

Провести визуальное моделирование схема силовой части пневмопривода с дроссельным регулированием в Simulink построив переходный процесс при единичном воздействии по входу:

– без дроссельного регулирования;

– с дроссельным регулированием;

– с дроссельным регулированием и ООС с коэффициентом равным $\frac{1}{T_n}$.

– провести исследование с ПИ регулятором и ПД регулятором подобрав оптимальные параметры для качественного переходного процесса.

Дополнительные данные по расчету пневмоприводов размещены в приложении Б методических материалов.

Примеры индивидуальных заданий к практической работе «Анализ динамики гидравлических модулей движения»

Задание

Провести визуальное моделирование в Simulink построив переходный процесс при единичном воздействии по входу:

– без дроссельного регулирования;

– с дроссельным регулированием;

– с дроссельным регулированием и ООС с коэффициентом равным $\frac{1}{T_n}$;

– провести исследование с ПИ регулятором и ПД регулятором подобрав оптимальные параметры.

Определить качество переходных процессов для проведенных экспериментов.

Провести дополнительное исследование для перемещаемых масс:

–для четных номеров вариантов в 50, 80, 100 и 120 килограммов;

–для нечетных номеров вариантов в 60, 90, 110 и 130 килограммов.

–построить график зависимости времени переходного процесса от перемещаемой массы.

–построить график зависимости перерегулирования от перемещаемой массы

Дополнительные данные по расчету пневмоприводов размещены в приложении Б методических материалов.

4 Задание к контрольной работе

1) Составить математическую модель подвески в соответствии с вариантом расчетной схемы (рисунок 1.6) и задания из таблицы А.1 Приложения А.

2) Построить структурную схему для анализа колебаний двух массовой системы в MatLab Simulink при заданном законе изменения возмущающего воздействия (Приложение Б таблицы Б.1, Б.2).

3) По результатам моделирования построить зависимости перемещений и скоростей подрессоренной и неподрессоренной масс при наезде объекта на заданную неровность.

4) Сравнить с решением задачи в MatLab с помощью функции ***ode45***.

5) Оформить отчет, содержащий математическую модель, структурную схему, графики зависимостей, в соответствии с пунктом 3.

Закон изменения *h(t)* задается исследователем в зависимости от дорожного фона или требований нормативных документов.

При моделировании подвески с нелинейными характеристиками следует иметь в виду, что приведенные в данной математической модели коэффициенты упругости и демпфирования $c_п$, $c_ш$, $k_п$, $k_ш$ являются функционально зависимыми от соответствующих деформаций и их скоростей.

Таблица А.1 – Варианты заданий (выбираются по номеру в списке группы)

Вариант	m, кг	M, кг	$c_п$, кН/м	$k_п$, Н·с/м	$c_ш$, кН/м	$k_ш$, Н·с/м
1 – 12	50	300	20	780	1000	200
13 – 24	50	400	25	2100	1200	250

Таблица Б.1 – Виды неровностей по вариантам

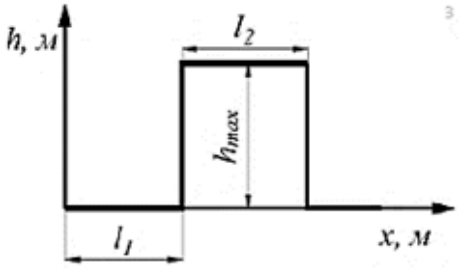
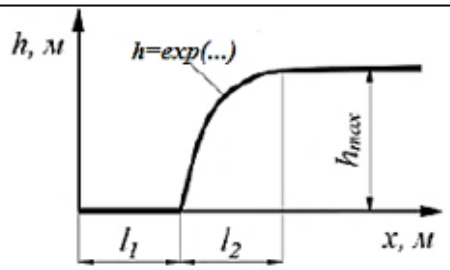
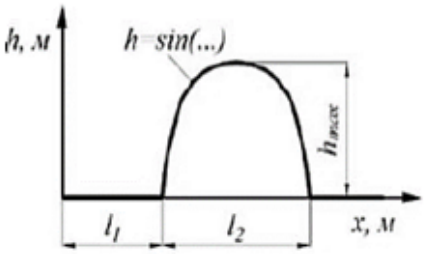
№	Вид неровности	№	Вид неровности
1		2	
3		4	

Таблица Б.2 – Параметры неровности

Вариант	Неровность	l_1, м	l_2, м	l_3, м	h_{max}, м
1 – 12	1 – 12	0,5	1,2	0,6	0,15
13 – 24	1 – 12	0,4	0,9	0,7	0,20

Подробное задание изложено в методических указаниях