Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Детали мехатронных устройств и роботов

15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 04-06-2026 13:56:17 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование предметных знаний в области деталей мехатронных устройств и роботов с применением методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– помочь обучающемуся получить представление о сфере современных высоких технологий в области мехатроники и робототехникии с использованием информационных ресурсов справочно-поискового аппарата электронных библиотек;

– овладеть знаниями об основных деталях, узлов и модулей мехатронных устройств, принципах их функционирования при работе с нормативно-технической документацией, с учетом стандартов, норм и правил.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Инженерная и компьютерная графика;
– Теоретическая механика;
– Сопротивление материалов;
– Информационные технологии.

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

– Промышленные роботы и робототизированные системы;
– Проектирование промышленных роботов;
– Проектирование манипуляторов;
– Нормирование точности в машиностроении;
– Электропривод мехатронных и робототехнических систем.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории	Код и наименование ОПК	Код и наименование	Планируемые результаты

(группы) ОПК		индикатора достижения ОПК	обучения
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.3 Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	– знать: методы математического анализа и моделирования. – уметь: применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.
	ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5.1 Понимает нормативно-техническую документацию, стандарты, нормы и правила, а также требования предъявляемые к ним	– знать: требования предъявляемые к нормативно-технической документации, стандартам, нормам и правилам. – уметь: понимать нормативно-техническую документацию, стандарты, нормы и правила, а также требования предъявляемые к ним.
		ОПК-5.2 Классифицирует и выбирает действующую нормативно-техническую документацию, стандарты, нормы и правила, связанные с профессиональной деятельностью	– знать: действующую нормативно-техническую документацию, стандарты, нормы и правила. – уметь: классифицировать и выбирать нормативно-техническую документацию, стандарты, нормы и правила, связанные с профессиональной деятельностью.
		ОПК-5.3 Работает с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной	– знать: нормативно-техническую документацию, стандарты, нормы и правила, связанной с профессиональной

		деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	деятельностью. – уметь: работать с нормативно-технической документацией, с учетом стандартов, норм и правил.
	ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.2 Использует информационные ресурсы справочно-поискового аппарата электронных библиотек	– знать: информационные ресурсы справочно-поискового аппарата электронных библиотек. – уметь: использовать информационные ресурсы справочно-поискового аппарата электронных библиотек.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение	– знать: взаимосвязь задач в рамках поставленной цели. – уметь: формулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели с обеспечением ее достижения.
		УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– знать: конкретные задачи, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. – уметь: проектировать решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения.
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в	– знать: конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) . – уметь: решает

		рамках заданных ограничений	конкретные задачи заявленного качества в рамках заданных ограничений.

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

Семестр / курс		***ИТОГО***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***60***	*60*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение (организация курса; общие понятия и определения; классификация деталей и узлов; критерии работоспособности);

Раздел 2 Мехатронные устройства (Структура мехатронного устройства; классификация мехатроннных модулей; мехатронный модуль типа "мотор-редуктор"; понятие подвижности и структурные формулы подвижности; классификация кинематических пар

(соединений); структурный анализ схем мехатронных устройств; степень подвижности манипуляторов);

Раздел 3 Детали мехатронного устройства и робота (Элементарная база мехатронного модуля; детали мехатронного модуля и робота; (электродвигатели; преобразователи; направляющие; люфтовыбирающие механизмы; тормозные устройства; информационно-измерительные системы вычислительные устройства).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Введение	2	
Раздел 2.	Мехатронные устройства	2	
Раздел 3.	Детали мехатронного устройства и робота	12	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Мехатронный модуль типа "Мотор-редуктор"	4	
Раздел 3.	Детали преобразователь движения мехатронных устрйств и роботов	28	
Итого:		**32**	**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. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	16	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	36	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**96**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6; УК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6; УК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6; УК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6; УК-2	1. Экзамен на основе результатов тестирования

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 10 вопросов из перечня тестовых заданий 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.

12 Текущий контроль

12.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) или в процессе проведения практических занятий (семинаров) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по содержанию материалов и выполненным заданиям предыдущего раздела (темы) или по вопросам решения и порядку выполнения действий для решения заданий.

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);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

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

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины

для выявления уровня умений и знаний 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 (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится на практическом занятии или в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность тестирования определяется количеством вопросов в тестовом задании (как правило, 10 – 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины): для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты.

При проведении текущего контроля в виде тестирования обучающемуся, как правило, предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов на вопрос – 1 балл). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «короткого ответа» или «числового ответа». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «перетащить» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью перетаскивания) или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «перетаскиваются» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного

неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

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

12.3 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. Подготовку к практическим работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

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).

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении практической работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

12.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют по итогам выполнения работы. Требования к содержанию отчета содержатся в методических указаниях.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он подготовил отчет о практической работе в котором: задание выполнено без серьезных ошибок и оформлено в соответствии с требованиями (без серьезных недочетов), содержание раскрывает тему задания.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который представил отчет о практической работе не соответствующий требованиям, содержащий ошибки в расчетах, выводах. Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

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 «Детали мехатронных устройств и роботов»

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 более 80 % заданий и посещал более 30 % 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.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие для студентов вузов / Ю.В. Подураев. – Москва : Машиностроение, 2006. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/521703355X.html (дата обращения: 10.02.2026);

2 Егоров, О.Д. Механика роботов : учебное пособие / О.Д. Егоров ; Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2007 - 224с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429843 (дата обращения: 10.02.2026);

3 Афонин, В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы : курс лекций / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 208 с. – URL:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978 (дата обращения: 10.02.2026).

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 учебной доской, экраном и мультимедийным проектором, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ;
- 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) 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Составитель(и):

доцент Баклушина Ирина Сергеевна (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

инженер конструктор, к.т.н.,
ООО «Фаза»



А.В. Макаров

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 Что называется допускаемым напряжением?

а) Допускаемое напряжение это напряжение, при котором происходит разрушение стрежня;

б) Допускаемое напряжение это напряжение, при котором тело сохраняет работоспособность и долговечность;

в) Допускаемое напряжение это напряжение, при котором в теле появляются остаточные деформации

2 Вектор силы характеризуется:

а) направлением, величиной, точкой приложения;

б) величиной, точкой приложения;

в) направлением, величиной;

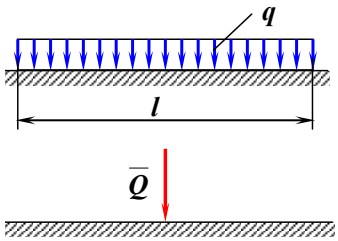
г) направлением.

3 Величина сосредоточенной силы Q от нагрузки q = 500Н/м, действующей по длине 2м, составляет

а) 1 кН;

б) 250 Н;

в) 0,4 кН;



4 Решить уравнение:

$$\begin{cases} 6x - y = 2 \\ \dfrac{x + y}{5} = 1 \end{cases}$$

а) x = 1, y = 4;

б) x = 4, y = 1;

в) x = -1, y = -4.

5 Установить соответствие:

Компьютерная сеть	- множество компьютеров, связанных каналами передачи информации
Локальная компьютерная сеть	- сеть в пределах одного предприятия
Глобальная компьютерная сеть	- объединение локальных сетей отдельных компьютеров

6 Какие дисциплины являются фундаментом робототехники?

а) все перечисленное;

б) информатика;

в) механика;

г) электроника.

7 Термин «робот» с чешского языка переводится, как:

а) раб;

б) друг;

в) брат;

г) помощник.

8 Сформулировать определение: «Мехатроника – это наука, основанная на интеграции в механику компонентов …..»:

а) с электронным, электротехническим и компьютерным управлением;

б) с электрическим, гидро-пневматическим и компьютерным управлением;

в) с электронным, механическим и компьютерным управлением;

г) с электромеханическим и компьютерным управлением.

9 Какие напряжения возникают при растяжении (сжатии) стержня в его опасном сечении?

а) нормальные;

б) касательные;

в) нормальные и касательные;

г) никаких.

10 Сколько существует простых видов деформации:

а) четыре;

б) два;

в) шесть;

г) три

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

Раздел 1. Введение

Перечень вопросов для устного опроса и самоконтроля:

1 Дайте определение понятий «Деталь», «Механизм», «Машина»

2 Классификация соединений деталей мехатронных устройств

3 Структурные блоки мехатронных устройств

4 Классификацию деталей машин по функциональному признаку на группы

5 Критерии работоспособности мехатронных устройств

Раздел 2. Мехатронные устройства.

Перечень вопросов для устного опроса и самоконтроля:

1 Дайте определение понятия «Мехатронный модуль»

2 Дать описание структуры мехатронного модуля

3 Классификация мехатронных модулей (элементы физической природы)

4 Эапы развития мехатронных модулей

5 Мехатронный модуль первого поколения типа «мотор-редуктор». Привести примеры

6 Степень подвижности и структурная формула подвижности механических систем плоских и пространственных

7 Структурный анализ схем мехатронного модуля на конкретном примере

8 Дать определения основным видам звеньям плоских механизмов рычажного типа

9 Классификация кинематических пар и их условное обозначение

10 Задача структурного анализа механизма

11 Указать количество степеней свободы манипулятора и охарактеризовать возможные движения на конкретной схеме

12 Что называется структурной формулой механической системы и что по ней определяется?

13 Охарактеризовать виды движения манипулятора

Раздел 3. Детали мехатронных устройств.

Перечень вопросов для устного опроса и самоконтроля:

1 Перечислить составляющие элементарной базы мехатронных систем

2 Виды преобразователей электрической энергии в механическую и наоборот

3 Классификация преобразователей механического движения

4 Примеры преобразователей движения типа (В-В) понижающая и повышающая передачи

5 Примеры передач для преобразования поступательного движения во вращательное

6 Примеры передач для преобразования вращательного движения в поступательное

7 Геометрические параметры зубчатых передачах

3 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
СибГИУ.

Перечень вопросов с выбором варианта слов/словосочетаний правильного ответа и размещения его в предложение

1 Выберете вариант к определению понятия и закончите предложение: «Основная задача управления в мехатронике – это …»:

а) управление объектами, системой передвижения и совместное управление группой мехатронных устройств;

б) характер взаимодействия управляющего устройства и объекта управления;

в) выполнение, возложенных на мехатронный объект управления, задач с требуемым функционалом

2 Выберете вариант к определению понятия и закончите предложение: «Кинематическая цепь, обладающая единичной подвижностью называется …»

а) механизмом;

б) многоподвижной механической системой;

в) группой Ассура;

г) жесткой геометрически неизменяемой системой

3 Выберете вариант и закончите предложение: «Редуктор представляет собой механизм, который используется...»

а) для снижения скорости и увеличения крутящего момента;

б) для повышения скорости и увеличения крутящего момента;

в) для снижения скорости и уменьшения крутящего момента;

г) для повышения скорости и уменьшения крутящего момента

4 Выберете вариант и закончите предложение: «В преобразователях, которым требуется высокая точность и надежность обычно используются …»

а) зубчатые передачи;

б) клиноременные передачи;

в) цепные передачи;

г) передачи винт-гайка

5 Выберете вариант и закончите предложение: «В преобразователях вращательного движения применяются различные принципы и механизмы, которые обеспечивают …»

а) передачу крутящего момента;

б) снижение или повышение скорости вращения;

в) изменение вида движения

6 Выберете вариант и закончите предложение: «Величина мощности на валу электродвигателя и рабочего органа мехатронного устройства связана с …»

а) потерями на трение типовых соединений элементов привода;

б) передаточными числами механических передач привода;

в) наличием соединительных муфт.

7 Выберете вариант и закончите предложение: «При проектировании зубчатой передачи основные расчеты начинают с …»

а) расчета межосевое расстояние и назначения величины по стандартному ряду;

б) расчета диаметров колес;

в) расчета модуля передачи и выбора соответствующего стандартного значения.

8 Выберете вариант и закончите предложение: «Преобразователем, осуществляющим изменение горизонтального направления на вертикальное является …»

а) коническая зубчатая передача;

б) червячная передача;

в) планетарная передача;

г) передача винт-гайка;

д) реечная передача.

9 Выберете вариант и закончите предложение: «Основным недостатков шпоночного соединения является …»

а) ослабление поперечных сечений вала и ступицы;

б) высокая стоимость изготовления;

в) сложность центровки стыкуемых элементов

Перечень вопросов на установление соответствия

1 Установить соответствие между понятием (деталь; сборочный узел; механизм; машина) и его определением

	элемент конструкции, изготовленный из однородного материала (одной марки) без применения сборочных операций
	совокупность деталей, соединенных посредством сборочных операций и предназначенных для совместной работы или выполняющих определенные функции
	система твердых тел, предназначенную для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемые движения других тел
	механизм или устройство, выполняющие механические движения и служащие для преобразования энергии, материалов или информации с целью облегчения или замены физического или умственного труда человека и повышения его производительности

2 Установить соответствие между названием детали и группы, к которой она относится по функциональному признаку (Болт – гайка; Винт-гайка; Шарикоподшипник радиальный; Направляющие кулисы и ползуны; Рессоры; Маховик; Манжеты)

Детали соединений и соединения	
Детали передач	
Детали, обслуживающие вращательное движение	
Шарнирно-рычажные механизмы	
Упругие элементы	
Уравновешивающие равномерность движения	
Детали, обеспечивающие смазывание и защиту от загрязнения	

3 Установить соответствие между понятием (надежность;

безотказность; долговечность; ремонтопригодность; сохраняемость) и его определением

	свойство изделий выполнять в течение заданного времени или заданной наработки свои функции, сохраняя в заданных пределах эксплуатационные показатели
	свойство сохранять работоспособность в течение заданной наработки без вынужденных перерывов
	свойство изделия сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для ремонтов и технического обслуживания
	приспособленность изделия к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и неисправностей путем проведения технического обслуживания и ремонтов
	свойство изделия сохранять требуемые эксплуатационные показатели после установленного срока хранения и транспортирования

4 Установить соответствие между понятием (работоспособность; надежность; технологичность) и его определением

	состояние деталей, при котором они способны выполнять заданные функции с параметрами, установленными нормативно-технической документацией.
	свойство изделия выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение определенного промежутка времени
	изготовление из недефицитных материалов, и требовать минимальных затрат средств, времени и труда в производстве, эксплуатации и ремонте.

5 Установить соответствие между понятием (жесткость; прочность; виброустойчивость; износостойкость) и его определением

	способность деталей сопротивляться изменению формы под действием сил
	определение размеров и форм деталей машин, исключающих возможность возникновения недопустимо большой остаточной деформации, преждевременных поломок и поверхностных разрушений.
	способность конструкций работать в нужном диапазоне режимов без недопустимых колебаний
	постепенное уменьшение размеров деталей по поверхности в результате трения

6 Установить соответствие между понятием (кривошип; коромысло; шатун; ползун; зубчатое колесо) и его определением

	звено, которое совершает полный оборот относительно стойки
	звено, которое совершает колебательное движение относительно некоторого центра
	звено, совершающее сложное движение и не имеющего выхода на стойку
	звено, совершающее возвратно-поступательное движение относительно неподвижной направляющей
	Звено-диск или сектор с нарезанными зубьями, служащими для передачи движения

7 Установить соответствие вида движения манипулятора и его характеристикой

Региональные движения	Обеспечиваются первыми тремя звеньями или «рукой», при движении которых перемещения выходного звена сопоставимы с размерами манипулятора
Глобальные движения	Обеспечиваются движением стойки манипулятора, при которых ее перемещения существенно превышают размеры манипулятора
Локальные движения	Обеспечиваются звеньями манипулятора, образующими его «кисть», при этом перемещения значительно меньше размеров манипулятора

Перечень вопросов с выбором одного правильного ответа

1 Указать к какому виду соединений относится шпоночное соединение?

а) разъемное подвижное;
б) разъемное сборочное;
в) разъемное с фиксацией положения;
г) разъемное неподвижное.

2 Указать максимальное количество шпонок в соединении возможное на одном участке вала?

а) три;
б) четыре;
в) две.

3 Указать устройство, приводящее объект в движение?

а) мотор;
б) датчик перемещения;
в) датчик скорости;

г) редуктор.

4 Указать общее количество классов кинематических пар в механических системах

а) пять;

б) четыре;

в) три;

г) две.

5 Указать вид контакта кинематической пары, называемой сферическим шарниром

а) поверхность;

б) плоскость;

в) точка;

г) линия.

6 Указать преобразователь, осуществляющий изменение горизонтального направления на вертикальное:

а) коническая зубчатая передача;

б) червячная передача;

в) планетарная передача;

г) передача винт-гайка;

д) реечная передача.

7 Указать механическое передаточное устройство, которое проводит преобразование вращательное движение в поступательное:

а) кривошипно-ползунный механизм;

б) червячный редуктор;

в) мультипликатор;

г) передача Новикова

8 Указать в каких устройствах чаще всего применяются фрикционные передачи

а) вариаторах;

б) редукторах;

в) мультипликаторах

9 Указать обязательные части, хаоактеризующие мехатронную систему

а) механическая, электронная, компьютерная;

б) электронно-механическая, сенсорная;

в) гидравлическая, электронная, сенсорная;

г) гидро-пневматическая, электронная, компьютерная

10 Указать название кинематической цепи, имеющую нулевую степень подвижности

а) группа Ассура;

б) гексопод;

в) механизм;

г) статически неопределимая стержневая система

11 Указать вид расчета на прочность шпоночного соединения с призматической шпонкой

а) на смятие боковых граней шпонки;
б) на срез шпонки в месте соединения вала и ступицы;
в) на срез шпонки и на смятие боковых граней шпонки

Перечень вопросов с выбором нескольких правильных ответов

1 Выбрать из предложенного перечня названий кинематических пар, в которых реализуется одно независимое движение

а) плоский шарнир;
б) ползун;
в) сферический шарнир с пальцем;
г) винтовая пара

2 Выбрать из предложенного перечня механических передаточных устройств те, который проводит преобразование вращательное движение в поступательное:

а) кривошипно-ползунный механизм;
б) реечная передача;
в) червячная передача;
г) передача Новикова

3 Выбрать из предложенного списка наличие обязательных частей, которыми характеризуется мехатронная система

а) механической,
б) электронной,
в) компьютерной;
г) гидро-пневматической;
д) электронно-механической,
е) сенсорной;
ж) гидравлической

4 Выбрать вид деформации, по которым ведется прочностной расчет шпоночного соединения

а) на смятие боковых граней шпонки;
б) на срез шпонки в месте соединения вала и ступицы;
в) на изгиб шпонки в пазу на валу и ступице
г) на кручение вала

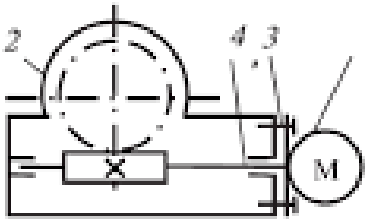
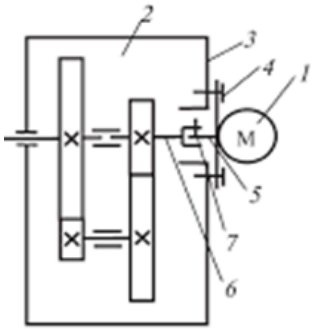
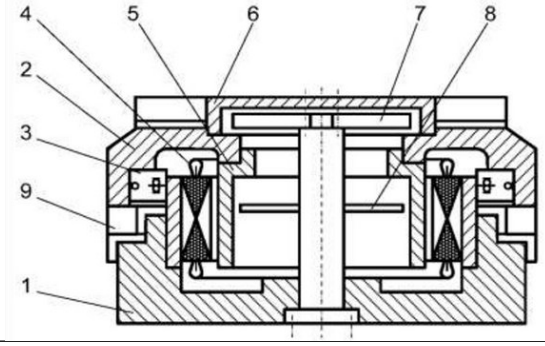
4 Выполнение практических работ

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

Примеры заданий к практическим занятиям по разделу 2 по теме практических занятий «Мехатронный модуль типа "Мотор-редуктор"».

Задание выполняется командой обучающихся в составе 4-5 человек.

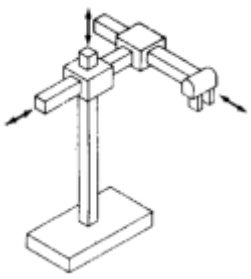
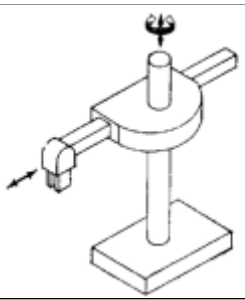
Задание 1: По кинематической схеме мехатронного модуля типа «мотор-редуктор» дать описание основных позиций, обозначающих компоненты устройства.

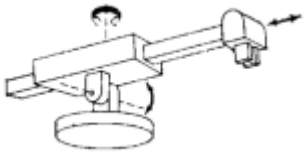
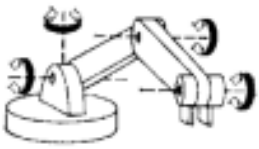
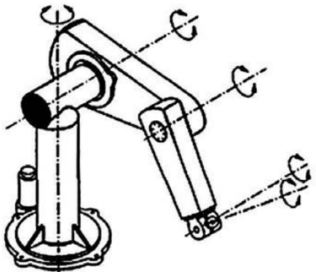
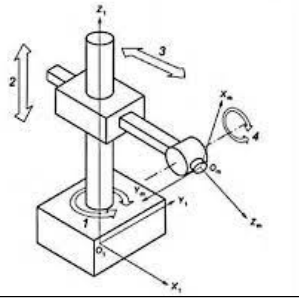
Пример 1 (простой уровень)	
	1 - …… 2 - …… 3 - …… 4 - ……
Пример 2 (средний уровень)	
	1 - …… 2 - …… 3 - …… 4 - …… 5 - …… 6 - …… 7 - ……
Пример 3 (сложный уровень)	
	1 - …… 2 - …… 3 - …… 4 - …… 5 - …… 6 - …… 7 - …… 8 - ….. 9 - …..

Задание 2: По кинематической схеме манипулятора составить схему с условными изображением звеньев и кинематических пар, провести структурный анализ и определить степень подвижности.

Задание выполняется командой обучающихся в составе 4-5 человек.

Примерные схемы

	
Вариант 1	Вариант 2

	
Вариант 3	Вариант 4
	
Вариант 5	Вариант 6

Примеры заданий к практическим занятиям по разделу 2 по теме практических занятий «Детали преобразователей движения мехатронных устройств и роботов».

Задания выполняются командой обучающихся в составе 4-5 человек.

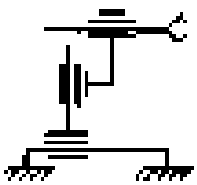
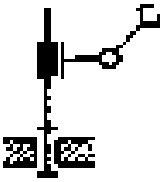
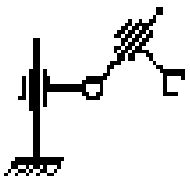
Задание 1: По кинематической схеме промышленного робота провести анализ структурных элементов и определить его степень подвижности.

Задание 2: Определить размеры звеньев промышленного робота и построить диаграмму перемещения захвата, определив крайние положения рабочего хода исполнительного органа.

Задание 3: Создать трехмерные модели компонентов промышленного робота с применением систем автоматизированного проектирования.

Задание 4: Провести сборку 3D модели промышленного робота с последующей возможной его анимацией.

Примерные варианты схем промышленных роботов.

Схема 1	Схема 2	Схема 3
		
Схема 4	Схема 5	Схема 6
