Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 08.07.2026 12:25:35
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ / А.С. Соколов /
«26» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Мехатронные технологические системы»

Направление подготовки
15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Профиль
«Компьютерное проектирование оборудования и производств»

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

доцент кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»,
к.т.н., доцент /А.В. Александров/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Технологии и оборудование машиностроения»,
к.т.н., доцент /А.Н. Васильев/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
   - 3.3. Содержание дисциплины 5
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 6
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 6
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 6
   - 4.2. Основная литература 6
   - 4.3. Дополнительная литература 7
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 6
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 8
5. Материально-техническое обеспечение 8
6. Методические рекомендации 8
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 9
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 9
7. Фонд оценочных средств 10
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 15
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 15
   - 7.3. Оценочные средства 16

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Мехатронные технологические системы» следует отнести:

- формирование у студентов знаний в области мехатроники и систем управления;
- приобретение студентами умений и навыков разработки программного обеспечения для управления технологическими процессами машиностроительных производств;
- развитие способности студентов к самостоятельному изучению и освоению новых перспективных методов, средств и технологий в области мехатроники и систем управления;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

К основным задачам освоения дисциплины «Мехатронные технологические системы» следует отнести:

- овладение научной терминологией в области мехатроники и систем управления;
- овладение методами, средствами и технологиями в области мехатроники и систем управления;
- овладение навыками программирования контроллеров для управления технологическими процессами машиностроительных производств.

Обучение по дисциплине «Мехатронные технологические системы» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-10. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИОПК-10.1. Знает современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств ИОПК-10.2. Умеет разрабатывать алгоритмы расчета технологических процессов и оборудования в современных цифровых программах ИОПК-10.3. Владеет навыками разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств
ПК-1 Способен разрабатывать задания и исходные требования на изготовление нестандартного оборудования	ИПК-1.1 Владеет разработкой исходных требований на изготовление нестандартного оборудования ИПК-1.2 Умеет разрабатывать задания и исходные требования на изготовление нестандартного оборудования ИПК-1.2 Знает правила оформления

	исходных требований на изготовление нестандартного оборудования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Мехатронные технологические системы» относится к обязательной части блока Б1 (Б.1.1.21) основной образовательной программы.

Дисциплина «Мехатронные технологические системы» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:
в обязательной части (Б.1.1):
- гидропневмоавтоматика и гидропривод;
- электротехника и электроника;
- оборудование автоматизированного производства;
в части, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2):
- роботы и робототехнические устройства;
в элективных дисциплинах (Б.1.ДВ):
- разработка технологических схем отраслевых производств с использованием средств автоматизации.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов). Изучается на 8 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			8 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**62**	62
	В том числе:		
1.1	Лекции	44	54
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**118**	118
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита практических работ	72	72
2.2	Самостоятельное изучение	46	46
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	Итого	**180**	180

3.2 Тематический план изучения дисциплины

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе.

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. История автоматизации. Определение мехатроники

Автоматизация технологических процессов. Определение мехатроники. Мехатронные системы. Мехатроника в промышленности.

Тема 2. Механика и механические компоненты мехатронных систем
Классификация машин. Кинематические пары и звенья. Соединения. Передача вращательного движения. Механизмы возвратного и колебательного движения. Валы и оси. Подшипники. Муфты. Редукторы. Технические средства механических измерений. Регулировка механических систем.

Тема 3. Электронные компоненты и датчики
Биполярные транзисторы. Элементы переключения. Электромеханические датчики. Оптические датчики. Индуктивные датчики. Емкостные датчики. Соединение датчиков с контроллерами мехатронных систем.

Тема 4. Пневматические и гидравлические приводы
Пневмоавтоматика. Производство и распределение сжатого воздуха. Клапаны давления. Приводы: исполнительные механизмы и распределители. Гидравлические средства автоматики. Структура гидравлической системы. Компоненты гидравлической системы.

Тема 5. Принципы инженерного управления
Системы автоматического управления. Основные термины и определения. Блок-схемы систем автоматического управления. Управляющая единица системы (регулятор). Правила настройки регуляторов. Формирователи нормализованных сигналов (нормирующие преобразователи).

Тема 6. Технология программируемых логических контроллеров (ПЛК)
Отличие ПЛК от релейно-контактных схем. Устройство и принцип действия ПЛК. Детальное изучение ПЛК. Стандарт Международной электротехнической комиссии 1131-3. Программирование ПЛК. Монтаж и подключение ПЛК.

Тема 7. Визуализация процессов
Человеко-машинный интерфейс. Моделирование. Процесс визуализации на PC. Визуализируемые функции. Программные средства визуализации. Создание процесса визуализации.

Тема 8. Аналитическая диагностика
Отчет о неисправности, составляемый оператором. Сбор информации. Поиск возможных причин. Диагностирование возможных причин. Устранение неисправности.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия
Практическая работа 1. Программирование пульта управления
Практическая работа 2. Программирование сортировки деталей
Практическая работа 3. Визуализация технологического процесса сортировки деталей

3.4.2. Лабораторные занятия
Лабораторные занятия отсутствуют.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

4.2 Основная литература

1. *Аббясов, В. М.* Промышленные роботы и роботехнические системы : учебник для вузов / В. М. Аббясов, С. Л. Петухов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16771-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/600286.

4.3 Дополнительная литература

5. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебник для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09938-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/585859

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР):

Название ЭОР	
Мехатроника	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=1801

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Полезные учебно-методические и информационные материалы также представлены на сайтах:

www.cyberguru.ru – сайт о программировании, языках программирования – Кибергуру;

www.codenet.ru – CodeNet - все для программиста.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

	Наименование	**Разработчик ПО (правообладатель)**	**Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)**	**Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)**
1	Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal)	Siemens AG	Лицензионное	-

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно

1. Материально-техническое обеспечение

Специализированная аудитория «Мехатроника» Техноград ВДНХ, оснащенная мультимедийными средствами обучения и персональными компьютерами.
Персональные компьютеры
Программное обеспечение TIA Portal
Стойки FESTO Handling and Sorting Station

2. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Мехатронные технологические системы» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению и защите лабораторных и практических работ;

– проведение лабораторных занятий с привязкой темы занятий к решению конкретных задач освоения дисциплины;

– более углубленное изучение материала по рекомендуемой преподавателем литературе.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Мехатронные технологические системы» и в целом по дисциплине составляет 60% аудиторных занятий.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основное внимание при изучении дисциплины «Мехатронные технологические

системы» следует уделять изучению мехатронных систем, программируемых логических контроллеров и созданию программ для управления такими системами.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- материалы курса дисциплины на портале https://lms.mospolytech.ru/.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов алгоритмизации и разработки прикладных программ, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- подготовка к лабораторным работам;
- изучение материалов на портале https://lms.mospolytech.ru для закрепления тем.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 2 к рабочей программе и включает разделы:

3.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения
7.3. Оценочные средства
7.3.1. Текущий контроль
7.3.2. Промежуточная аттестация

Приложение 1

Тематический план содержания дисциплины «Мехатронные технологические системы»
по направлению подготовки
15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"
Профиль подготовки
Компьютерное проектирование оборудования и производств
Форма обучения: Очная
(Бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы Студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Восьмой семестр														
1.	История автоматизации. Определение мехатроники	8	1-2	4	2		16								
2.	Механика и механические компоненты мехатронных систем	8	3-4	4	2		16								
3.	Электронные компоненты и датчики	8	5-7	6	2		16								
4.	Пневматические и гидравлические приводы	8	8-9	6	2		14								

5.	Принципы инженерного управления	8	10-12	6	4		14								
6.	Технология программируемых логических контроллеров (ПЛК)	8	13-14	6	2		14								
7.	Визуализация процессов	8	15-16	6	2		14								
8.	Аналитическая диагностика	8	17-18	6	2		14								
	Форма аттестации														**З**
	Всего часов по дисциплине			44	18		118								

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"

Профиль «**Компьютерное проектирование оборудования и производств**»

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Типы профессиональной деятельности (в соответствии с ФГОС ВО):

производственно-технологический, научно-исследовательский.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Мехатронные технологические системы»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств

Составитель:

к.т.н., доц. Александров А.В.

Москва, 2026 год

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕХАТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины «Мехатронные технологические системы» основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Компьютерное проектирование оборудования и производств».

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих компетенций (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-10 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств	ИОПК-10.1. Знает современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств ИОПК-10.2. Умеет разрабатывать алгоритмы расчета технологических процессов и оборудования в современных цифровых программах ИОПК-10.3. Владеет навыками разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств
ПК-1 Способен разрабатывать задания и исходные требования на изготовление нестандартного оборудования	ИПК-1.1 Владеет разработкой исходных требований на изготовление нестандартного оборудования ИПК-1.2 Умеет разрабатывать задания и исходные требования на изготовление нестандартного оборудования ИПК-1.2 Знает правила оформления исходных требований на изготовление нестандартного оборудования

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Практические работы (ПР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для программирования ПЛК в среде TIA Portal	Перечень практических работ
2.	Тестирование, (Т)	Средство контроля, организованное как тестирование на портале https://lms.mospolytech.ru рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Примеры тестовых вопросов
3.	Устный опрос (З - зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Вопросы к зачету

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Мехатронные технологические системы» (прошли промежуточный контроль, выполнили и защитили практические работы). Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Практические работы (перечень лабораторных работ в приложении 2)	Оформленные отчеты практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.

Шкала оценивания	Описание
Зачет	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям (возможно неполное), допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Незачет	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Перечень практических работ дисциплины

«Мехатронные технологические системы»

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

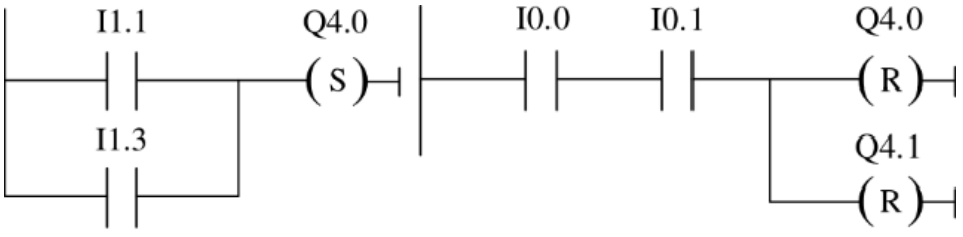
Профиль «Компьютерное проектирование оборудования и производств»

(бакалавриат, очная форма**)**

Практическая работа 1. Программирование пульта управления
Практическая работа 2. Программирование сортировки деталей
Практическая работа 3. Визуализация технологического процесса сортировки деталей

Примеры тестовых вопросов

1.

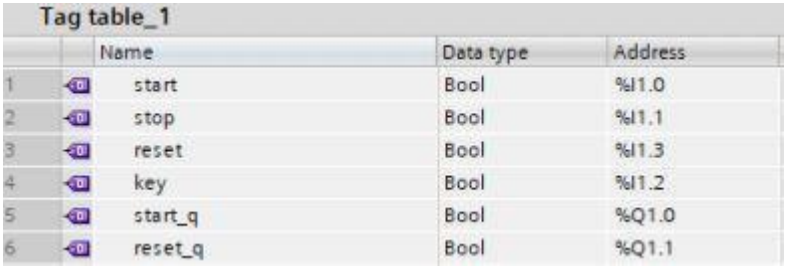


а) б)

Какой фрагмент программы на языке LAD соответствует логическому «ИЛИ»?

A а) C оба соответствуют

B б) D оба не соответствуют

2. 

Tag table_1

	Name	Data type	Address
1	start	Bool	%I1.0
2	stop	Bool	%I1.1
3	reset	Bool	%I1.3
4	key	Bool	%I1.2
5	start_q	Bool	%Q1.0
6	reset_q	Bool	%Q1.1

Какие значения может принимать переменная с типом Bool?

A целые и дробные
B любые значения больше 0
C 0 и 1
D любые целые

7.3.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра.

Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) в форме зачета выставляется оценка «зачет» или «незачет».

Перечень вопросов к зачету (8 семестр)

1. Дайте определение мехатроники.
2. Что входит в структуру мехатронной системы?
3. Характеристики продуктов мехатроники.
4. Что такое машины? Какова их классификация в соответствии с протекающими в них процессами?
5. Достоинства и недостатки зубчатой, червячной, ременной и цепной передач.
6. Какие технические средства измерений вы знаете?
7. В чем заключается задача регулировки механических систем?
8. Основные электронные компоненты, применяемые в мехатронных системах.
9. Какие рабочие состояния есть у транзистора?
10. Каковы функции и наиболее важные свойства элементов переключения?
11. Какие вы знаете электромеханические датчики? В чем их недостатки?
12. Какие вы знаете оптические датчики? Чем они отличаются по принципу действия?
13. Принцип работы индуктивного и емкостного датчика.
14. Какие уровни содержит пневматическая система?
15. Из чего состоит блок подготовки сжатого воздуха?

16. Какие бывают способы управления распределителями?
17. Какие бывают приводы пневматических систем? Для чего они нужны?
18. Основные компоненты гидравлического энергоснабжения.
19. Для чего нужны дроссели?
20. Из чего состоит система автоматического управления?
21. Какие типы регуляторов существуют и чем отличаются?
22. Преимущества ПИД-регулятора.
23. Наиболее важные функции нормирующего преобразователя.
24. Достоинства ПЛК по сравнению с релейно-контактными схемами.
25. Достоинства и недостатки однокорпусных и модульных ПЛК.
26. Устройство ПЛК.
27. Последовательность процедур, выполняемых при программировании ПЛК.
28. Структура программной модели.
29. Языки программирования ПЛК.
30. Для чего нужны визуализация при автоматизации технологических процессов?
31. В чем разница между визуализацией и моделированием?
32. Что такое алармы, рецепты и тренды?
33. Основные шаги диагностического анализа.
34. Для чего нужна форма отчета о неисправности?
35. Как строится дерево поиска решений?