

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 07.10.2023 15:39:59
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742755c180100

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
/ Е. В. Сафонов/
« 19 » *сентября* 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Монтаж и наладка автоматизированных систем»

Направление подготовки

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Мехатронные системы в промышленной автоматизации»

Квалификация (степень) выпускника:

Магистр

Форма обучения:

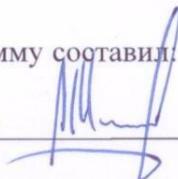
Очная

Москва 2022

Программа дисциплины «Монтаж и наладка автоматизированных систем» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и профилю подготовки «Мехатронные системы в промышленной автоматизации».

Программу составил:

к.т.н., доцент



А.С. Маклаков

Программа дисциплины «Монтаж и наладка автоматизированных систем» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и профилю подготовки «Мехатронные системы в промышленной автоматизации» и утверждена на заседании кафедры «Автоматика и управление»

« 31 » 08 2022 г. протокол № 1

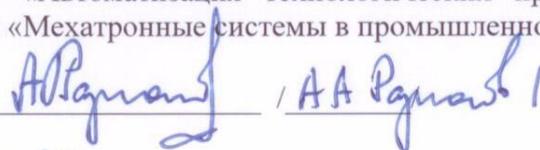
Заведующий кафедрой

доцент, к.т.н.



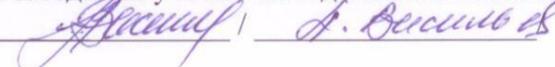
/А.В. Кузнецов/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и профилю подготовки «Мехатронные системы в промышленной автоматизации»



« 31 » 08 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета

Председатель комиссии 

« 13 » 09 2022 г. Протокол: № 14-22

Присвоен регистрационный номер:	15.04.04.01/01.2022.09
---------------------------------	------------------------

1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Основной целью освоения дисциплины «Монтаж и наладка автоматизированных систем» является теоретическая и практическая подготовка по диагностированию промышленных мехатронных и робототехнических систем, обучение диагностированию, методам построения, пуска и наладки мехатронных и робототехнических систем.

1.2. Задачи дисциплины

К основным задачам освоения дисциплины «Монтаж и наладка автоматизированных систем» следует отнести:

- изучение теории диагностирования мехатронных и робототехнических систем;
- овладение умениями применения методов наладки и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем;
- овладение навыками обнаружения и устранения неисправностей мехатронных модулей и роботизированных ячеек.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Монтаж и наладка автоматизированных систем» относится к базовой части цикла профессиональных дисциплин по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (квалификация «магистр»).

Дисциплина является обязательной при освоении образовательной программы по указанному направлению подготовки.

Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части Блока 1:

- Интеллектуальные системы управления;
- Технические средства автоматизации и управления мехатронных систем.

В вариативной части Блока 2 (Б.2.2):

- Производственная (преддипломная) практика

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	---	---

ОПК-3	Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическим опытом оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов.
ОПК-8	Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения технической диагностики, методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и модулей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическим опытом использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей.
ОПК-10	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи и сущность процессов технической диагностики; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическим опытом разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64

Лекции (Л)	16	16
Лабораторные занятия	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	152	152
Подготовка к диф.зачёту	18	18
Подготовка к лабораторным и практическим работам	134	134
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины «Монтаж и наладка автоматизированных систем»

Четвёртый семестр

Тема 1. Этапы и правила монтажа мехатронных и робототехнических систем

Сервисное обслуживание промышленных мехатронных и робототехнических систем (общие понятия). Правила монтажа мехатронных модулей.

Тема 2. Наладка мехатронных модулей. Поиск и устранение программных ошибок в системах

Пусконаладочные работы мехатронной системы (модуля). Методы поиска неисправностей на оборудовании. Удаленная диагностика мехатронных систем (с использованием программного обеспечения).

Тема 3. Наладка и пуск в эксплуатацию промышленной роботизированной ячейки

Конструкция роботизированных ячеек (с точки зрения наладки оборудования). Наладка и запуск роботизированных ячеек в составе технологической линии.

Тема 4. Диагностики и устранение неисправностей роботизированной ячейки

Методы диагностики неисправностей роботизированных ячеек. Ошибки, возникающие в робототехнических системах в процессе эксплуатации, способы их устранения. Удаленная диагностика робототехнических систем (с использованием программного обеспечения).

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Монтаж и наладка автоматизированных систем» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению и защита практических и лабораторных работ с помощью специализированного программного обеспечения;

– технологии анализа ситуаций для активного обучения, которые позволяют студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных потоково-групповых информационно-телекоммуникационных технологий. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии: презентации с применением проектора и программы PowerPoint.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Монтаж и наладка автоматизированных систем» и в целом по дисциплине составляет 40% аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В четвертом семестре

- защита практических и лабораторных работ;
- диф.зачёт.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные задания по практическим работам индивидуально для каждого обучающегося.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-3	Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов

ОПК-8	Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке
ОПК-10	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения; основные понятия и определения технической диагностики, методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и модулей; задачи и сущность	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения; основные понятия и определения технической диагностики, методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и модулей; задачи и сущность процессов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения; основные понятия и определения технической диагностики, методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и модулей; задачи и сущность процессов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения; основные понятия и определения технической диагностики, методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и модулей; задачи и сущность процессов технической диагностики.

процессов технической диагностики.	монтажа мехатронных и робототехнических систем и модулей; задачи и сущность процессов технической диагностики.	технической диагностики. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	технической диагностики. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем; определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек; обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет правильно и рационально определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем; определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек; обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: правильно и рационально определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности и мехатронных и робототехнических систем; определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек; обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: правильно и рационально определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности и мехатронных и робототехнических систем; определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек; обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: правильно и рационально определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем; определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек; обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	
владеть: практическим опытом оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов; практическим опытом использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей; практическим опытом разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет практическим опытом оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов; практическим опытом использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей; практическим опытом разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования.	Обучающийся владеет практическим опытом оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов; практическим опытом использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей; практическим опытом разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении	Обучающийся частично владеет практическим опытом оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов; практическим опытом использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей; практическим опытом разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет практическим опытом оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов; практическим опытом использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей; практическим опытом разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

		навыков в новых ситуациях.		
--	--	----------------------------	--	--

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: диф.зачёт.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме диф.зачёта 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) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Диф.зачёт проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения диф.зачёта его участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Студенту выдается билет с тремя вопросами. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа студента. Длительность диф.зачёта 0,5 часа (30 минут).

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Монтаж и наладка автоматизированных систем» (выполнили и успешно защитили лабораторные и практические работы)

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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.

Неудовлетворительно	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.
---------------------	--

Фонды оценочных средств представлены в приложении 3 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Подвигалкин, В. Я. Робот в технологическом модуле : монография / В. Я. Подвигалкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-6786-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <https://e.lanbook.com/book/152443>

2. Механизмы перспективных робототехнических систем : монография / под редакцией В. А. Глазунова, С. В. Хейло. — Москва : Техносфера, 2020. — 296 с. — ISBN 978-5-94836-604-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <https://e.lanbook.com/book/181227>

7.2 Дополнительная литература

1. Тертычный-Даури, В. Ю. Динамика робототехнических систем : учебное пособие / В. Ю. Тертычный-Даури. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <https://e.lanbook.com/book/40834>

2. Кузнецов, Б. Ф. Электронные устройства робототехнических систем : учебное пособие / Б. Ф. Кузнецов, М. Ю. Бузунова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2017. — 142 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <https://e.lanbook.com/book/133403>

3. Коробова, И. Л. Надёжность мехатронных и робототехнических систем: тексты лекций : учебное пособие / И. Л. Коробова. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-907054-96-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <https://e.lanbook.com/book/172204>

4. Фомин, В. И. Эксплуатация машин и элементов робототехнических систем : учебно-методическое пособие / В. И. Фомин, И. В. Трошко. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020 — Часть 3 — 2020. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <https://e.lanbook.com/book/175975>

5. Раводин, О. М. Надежность программного обеспечения робототехнических систем : учебное пособие / О. М. Раводин. — Томск : ТГУ, 2012. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <https://e.lanbook.com/book/44914>

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1) Компьютерные классы кафедры «Автоматика и управление»: ауд. 2614ав, 2507ав.

Оборудование и аппаратура: проектор, ноутбук, материалы в электронном виде для лекций, лабораторных и практических работ.

2) Программа Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal;

3) Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <https://lib.mospolytech.ru/> в разделе «Библиотека».

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое самостоятельное получение студентами навыков работы в программе математического моделирования, 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 диф.зачёту.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лабораторным и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- оформление отчетов по выполненным практическим работам и подготовка к их защите.

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.

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу

Семестр 4

Программа для программирования Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal. Способы крепления узлов механики и соединение их между собой. Способы подключения управляющих модулей. Подключение ПЛК к питающей сети. Приборы для диагностики электрических соединений.

10. Методические рекомендации для преподавателя

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к практическим и семинарским занятиям.

При подготовке **к лабораторным и практическим работам** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем тематических вопросов.

В ходе работы во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы работы, определить порядок ее проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части работы следует подвести ее итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенной лабораторной работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal;
- учебники, научные статьи, информационные ресурсы Интернета.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки магистров **15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**, образовательная программа (профиль) **«Монтаж и наладка автоматизированных систем»**.

Приложение к рабочей программе:

1. Структура и содержание дисциплины
2. Аннотация рабочей программы дисциплины
3. Фонд оценочных средств
4. Тематика лабораторных и практических работ

Приложение 1 к рабочей программе

**Структура и содержание дисциплины «Монтаж и наладка автоматизированных систем» по направлению подготовки
15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(магистр)**

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	Подготовка к выполнению и защите пр. и лаб. работ	Под. к диф.зачёту	Выполнение КП/КР. раб.	Э	З/ДЗ	КР/КП
Семестр 4														
1	Введение в предмет. Этапы и правила монтажа мехатронных и робототехнических систем. Сервисное обслуживание промышленных мехатронных и робототехнических систем (общие понятия).	4	1	2			4			4				
2	Практическая работа №1. Монтаж механической (пневматической/гидравлической) части мехатронного модуля.	4	1		2		4			4				

3	Правила монтажа мехатронных модулей.	4	1	2			4		4				
4	Лабораторная работа №1. Пуск в эксплуатацию мехатронного модуля (в составе технологической линии).	4	1			2	4		4				
5	Защита практической работы №1.	4	2		2		4		4				
6	Практическая работа 2. Монтаж электрической части мехатронного модуля.	4	2		2		4		4				
7	Защита практической работы №2.	4	2		2		4		4				
8	Защита лабораторной работы №1.	4	2			2	4		4				
9	Наладка мехатронных модулей. Поиск и устранение программных ошибок в системах Пусконаладочные работы мехатронной системы (модуля). Методы поиска неисправностей на оборудовании.	4	3	2			4		4				
10	Практическая работа №3. Диагностика неисправностей мехатронного модуля (часть 1).	4	3		2		4		4				
11	Удаленная диагностика мехатронных систем (с использованием программного обеспечения).	4	3	2			4		4				
12	Лабораторная работа №2. Удаленная диагностика неисправностей мехатронного модуля (в составе технологической линии).	4	3			2	4		4				

13	Защита практической работы №3.	4	4		2		4		4				
14	Практическая работа №4. Диагностика неисправностей мехатронного модуля (часть 2).	4	4		2		4		4				
15	Защита практической работы №4.	4	4		2		4		4				
16	Защита лабораторной работы №2.	4	4			2	4		4				
17	Наладка и пуск в эксплуатацию промышленной роботизированной ячейки Конструкция роботизированных ячеек (с точки зрения наладки оборудования).	4	5	2			4		4				
18	Практическая работа №5. Практическое исследование механической части роботизированной ячейки.	4	5		2		4		4				
19	Наладка и запуск роботизированных ячеек в составе технологической линии.	4	5	2			4		4				
20	Лабораторная работа №3 Особенности ввода в эксплуатацию роботизированной ячейки после наладки.	4	5			2	4		4				
21	Защита практической работы №5.	4	6		2		4		4				
22	Практическая работа №6. Наладка электрической (пневматической/гидравлической) части роботизированной ячейки.	4	6		2		4		4				
23	Защита практической работы №6.	4	6		2		4		4				
24	Защита лабораторной работы №3.	4	6			2	4		4				
25	Диагностики и устранение неисправностей	4	7	2			4		4				

	роботизированной ячейки Методы диагностики неисправностей роботизированных ячеек.												
26	Практическая работа №7. Диагностика неисправностей роботизированной ячейки.	4	7		2		6		6				
27	Ошибки, возникающие в робототехнических системах в процессе эксплуатации, способы их устранения.	4	7	2			4		4				
28	Лабораторная работа №4. Моделирование аварийных ситуаций (на роботизированной ячейке), их диагностика/устранение.	4	7			2	6		6				
29	Защита практической работы №7.	4	8		2		4		4				
30	Практическая работа №8. Проверка работа перед началом эксплуатации. Последовательность запуска, часто возникающие ошибки при запуске.	4	8		2		6		6				
31	Защита практической работы №8.	4	8	2			4		4				
32	Защита лабораторной работы №4.	4	8			2	4		4				
	Промежуточная аттестация	4	15				18			18			ДЗ
	Всего часов по дисциплине во втором семестре			16	32	16	152		134	18			
	Итого часов по дисциплине					216							

Аннотация программы дисциплины

Монтаж и наладка автоматизированных систем

Направление подготовки

15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль: Мехатронные системы в промышленной автоматизации

Квалификация (степень) выпускника: **магистр**

1. Цели дисциплины

Основной целью освоения дисциплины «Монтаж и наладка автоматизированных систем» является теоретическая и практическая подготовка по диагностированию промышленных мехатронных и робототехнических систем, обучение диагностированию, методам построения, пуска и наладки мехатронных и робототехнических систем.

2. Задачи дисциплины

К основным задачам освоения дисциплины «Монтаж и наладка автоматизированных систем» следует отнести:

- изучение теории диагностирования мехатронных и робототехнических систем;
- овладение умениями применения методов наладки и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем;
- овладение навыками обнаружения и устранения неисправностей мехатронных модулей и роботизированных ячеек.

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Монтаж и наладка автоматизированных систем» относится к базовой части цикла профессиональных дисциплин по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (квалификация «магистр»).

Дисциплина является обязательной при освоении образовательной программы по указанному направлению подготовки.

Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части Блока 1:

- Интеллектуальные системы управления;
- Технические средства автоматизации и управления мехатронных систем.

В вариативной части Блока 2 (Б.2.2):

- Производственная (преддипломная) практика

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины должны быть достигнуты следующие результаты как этап формирования соответствующих компетенций:

знать:

- основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения;

- основные понятия и определения технической диагностики, методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и модулей;

- задачи и сущность процессов технической диагностики.

уметь:

- определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем;

- определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек;

- обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования.

владеть:

- практическим опытом оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов;

- практическим опытом использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей;

- практическим опытом разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования.

5. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	16	16	
Лабораторные занятия	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	152	152	
Подготовка к диф.зачёту	18	18	
Подготовка к лабораторным и практическим работам	134	134	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	

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

Направление подготовки: 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и
производств»

ОП (профиль): «Мехатронные системы в промышленной автоматизации»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:
проектно-конструкторская

Кафедра «Автоматика и управление»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Монтаж и наладка автоматизированных систем

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
перечень вопросов к диф.зачёту;
типовые вопросы к защите практических и лабораторных работ

Составители:

Маклаков А.С., доц., к.т.н.

Москва, 2022 год

Показатель уровня сформированности компетенций

Монтаж и наладка автоматизированных систем					
Компетенции		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
Индекс	Формулировка				
ОПК-3	Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическим опытом оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов. 	Практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа, практические работы, диф.зачёт,	Практические работы, лабораторные работы, диф.зачёт	<p>Базовый уровень:</p> <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения;</p> <p>умений: правильно и рационально определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем; навыками: владения практическим опытом оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов.</p> <p>Повышенный уровень:</p>

					<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаний: основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения; умений: правильно и рационально определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем; навыками: владения практическим опытом оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов.</p>
ОПК-8	Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке	<p>Знать: - основные понятия и определения технической диагностики, методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и модулей;</p> <p>Уметь: - определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек;</p> <p>Владеть:</p>	Практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа, практические работы, диф.зачёт,	Практические работы, лабораторные работы, диф.зачёт	<p>Базовый уровень: Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаний: основные понятия и определения технической диагностики, методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и модулей; умений: правильно и рационально определять рабочие</p>

		- практическим опытом использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей.			<p>параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек; навыками: владения практическим опытом использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей.</p> <p>Повышенный уровень: Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные понятия и определения технической диагностики, методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и модулей; умений: правильно и рационально определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек; навыками: владения практическим опытом использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей.</p>
ОПК-10	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических	<p>Знать: - задачи и сущность процессов технической диагностики; Уметь: - обоснованно выбирать</p>	Практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная	Практические работы, лабораторные работы, диф.зачёт	<p>Базовый уровень: Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: задачи и</p>

	<p>показателей автоматизированного производственного оборудования</p>	<p>необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования;</p> <p>Владеть: - практическим опытом разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования.</p>	<p>работа, практические работы, диф.зачёт,</p>	<p>сущность процессов технической диагностики; умений: обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования;</p> <p>навыками: владения практическим опытом разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования.</p> <p>Повышенный уровень: Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: задачи и сущность процессов технической диагностики; умений: обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования;</p> <p>навыками: владения практическим опытом разработки алгоритмов управления и</p>
--	---	---	--	--

					диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования.
--	--	--	--	--	---

Перечень оценочных средств по дисциплине «Монтаж и наладка автоматизированных систем»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Практические работы	Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему практической работы. Далее проводится защита отчёта каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса)..	Задания для защиты практических работ
2	Лабораторные работы	Лабораторная работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).	Задания для защиты лабораторных работ

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

Перечень вопросов к диф.зачёту

Текст вопроса	Код компетенции
1. Что такое жизненный цикл оборудования?	ОПК-3
2. Какие показатели надежности оборудования вы знаете?	ОПК-8
3. Что включает в себя монтаж?	ОПК-10
4. Какие способы монтажа существуют?	ОПК-3
5. Типы монтажных конструкций мехатронных модулей.	ОПК-8
6. Перечислите инструмент для монтажа механического оборудования.	ОПК-10
7. Этапы монтажа механического оборудования.	ОПК-3
8. Способы крепления узлов механики и соединение их между собой.	ОПК-8
9. Перечислить распространенные ошибки персонала при монтаже механического оборудования.	ОПК-10
10. Как осуществляется проверка правильности монтажа механического оборудования?	ОПК-3
11. Какими документами необходимо руководствоваться при монтаже гидравлики?	ОПК-8
12. "Слабые места" в гидравлических узлах.	ОПК-10
13. Назовите инструмент, необходимый при работе в гидроустановках.	ОПК-3
14. Перечислить распространенные ошибки персонала при монтаже гидравлического оборудования.	ОПК-8
15. Как осуществляется проверка правильности монтажа гидравлического оборудования?	ОПК-10
16. Что входит в состав механического модуля?	ОПК-3
17. Что входит в состав гидравлического модуля?	ОПК-8
18. Правила монтажа и замены готовых механических модулей.	ОПК-10
19. Чем отличается монтаж модулей от монтажа отдельных узлов и компонентов?	ОПК-3
20. Проверка правильности монтажа механических и гидравлических модулей.	ОПК-8
21. Как осуществляется подключение управляющего модуля к цеховому оборудованию?	ОПК-10
22. Способы подключения управляющих модулей.	ОПК-3
23. Монтаж и прокладка кабелей от оборудования до управляющих модулей.	ОПК-8
24. Как осуществляется проверка правильности монтажа управляющего модуля?	ОПК-10
25. Какие приборы существуют для диагностики системы управления?	ОПК-3
26. Что такое "модульность" ПЛК?	ОПК-8
27. Как осуществляется сбор модулей ПЛК?	ОПК-10
28. Как правильно собрать ПЛК для цехового оборудования?	ОПК-3
29. Подключение ПЛК к питающей сети.	ОПК-8
30. Как осуществляется проверка правильности монтажа и подключения ПЛК?	ОПК-10
31. Приборы для диагностики гидравлических соединений.	ОПК-3
32. Какие факторы влияют на надежность механических и гидравлических уплотнений?	ОПК-8
33. Как бороться с утечками рабочей жидкости?	ОПК-10

34. Способы устранения излишних люфтов в механизмах.	ОПК-3
35. С помощью каких методов осуществляется диагностика соединений?	ОПК-8
36. Приборы для диагностики электрических соединений.	ОПК-10
37. Какие факторы влияют на надежность электрических соединений?	ОПК-3
38. Как диагностировать обрыв силового кабеля?	ОПК-8
39. Назовите правила монтажа силовых и сигнальных кабелей.	ОПК-10
40. С помощью каких методов осуществляется диагностика электрических соединений?	ОПК-3
41. Перечислите основные показатели надежности оборудования.	ОПК-8
42. Какие способы диагностики оборудования вы знаете?	ОПК-10
43. Что такое "самодиагностика" системы?	ОПК-3
44. Алгоритм поиска механических неисправностей.	ОПК-8
45. Как влияет правильный режим ТО на работоспособность оборудования?	ОПК-10
46. Перечислите способы программной отладки оборудования.	ОПК-3
47. Каков алгоритм поиска ошибок в программе?	ОПК-8
48. Способы поиска неисправностей в промышленных сетевых соединениях.	ОПК-10
49. Как посмотреть текущее состояние ПЛК?	ОПК-3
50. Что такое "диагностический буфер" контроллера?	ОПК-8
51. Как отображаются программные ошибки на панели оператора?	ОПК-10
52. Что такое "удаленное устранение ошибок"?	ОПК-3
53. Какие способы поиска ошибок без прямого доступа к оборудованию вы знаете?	ОПК-8
54. Как выполнять диагностику при помощи "log"-файлов?	ОПК-10
55. Методы безопасной удаленной корректировки промышленных программ.	ОПК-3
56. Назовите причины, которые приводят к увеличению количества отказов после ремонта оборудования.	ОПК-8
57. Может ли неисправный механизм быть работоспособным?	ОПК-10
58. Каково различие между техническим ресурсом и сроком службы?	ОПК-3
59. Что характеризуют понятия "надежность", "живучесть", "безопасность"?	ОПК-8
60. Опишите жизненный цикл оборудования.	ОПК-10
61. Поясните физический смысл изношенности оборудования	ОПК-3
62. Укажите различие между технической диагностикой и техническим диагностированием.	ОПК-8
63. В чем заключается различие между тестовым и функциональным диагностированием?	ОПК-10
64. Каковы принципы построения диагностической модели?	ОПК-3
65. Перечислите задачи комплексного технического диагностирования.	ОПК-8
66. Сформулируйте физический смысл технического диагностирования.	ОПК-10
67. Назовите диагностические параметры электроизоляции.	ОПК-3
68. Как вычисляется и измеряется коэффициент поляризации изоляции?	ОПК-8
69. Назовите параметры, измеряемые с помощью моста переменного тока.	ОПК-10
70. Какие приборы используются для диагностирования изоляции электродвигателей?	ОПК-3
71. В чем особенности ремонта оборудования по результатам технического диагностирования?	ОПК-8
72. Каковы особенности ремонта подшипниковых узлов?	ОПК-10

73. Укажите способы выявления витковых замыканий в пазах.	ОПК-3
74. Какой способ удаления статорных обмоток приводит к увеличению потерь холостого хода?	ОПК-8
75. Перечислите особенности ремонта гидропривода.	ОПК-10
76. Как определяется радиус изгиба кабеля?	ОПК-3
77. Назовите способы прогрева кабелей.	ОПК-8
78. Как составляется маркировка муфт? Назовите типы муфт.	ОПК-10
79. Укажите порядок монтажа термоусаживаемых муфт.	ОПК-8
80. С какой периодичностью осуществляется осмотр кабельных линий?	ОПК-10

Типовые вопросы к защите практических работ

Практическая работа №1:

1. Что такое жизненный цикл оборудования?
2. Какие показатели надежности оборудования вы знаете?
3. Что включает в себя монтаж?
4. Какие способы монтажа существуют?
5. Типы монтажных конструкций мехатронных модулей.

Практическая работа №2:

1. Перечислите инструмент для монтажа механического оборудования.
2. Этапы монтажа механического оборудования.
3. Способы крепления узлов механики и соединение их между собой.
4. Перечислить распространенные ошибки персонала при монтаже механического оборудования.
5. Как осуществляется проверка правильности монтажа механического оборудования?

Практическая работа №3:

1. Какими документами необходимо руководствоваться при монтаже гидравлики?
2. "Слабые места" в гидравлических узлах.
3. Назовите инструмент, необходимый при работе в гидроустановках.
4. Перечислить распространенные ошибки персонала при монтаже гидравлического оборудования.
5. Как осуществляется проверка правильности монтажа гидравлического оборудования?

Практическая работа №4:

1. Что входит в состав механического модуля?
2. Что входит в состав гидравлического модуля?
3. Правила монтажа и замены готовых механических модулей.
4. Чем отличается монтаж модулей от монтажа отдельных узлов и компонентов?
5. Проверка правильности монтажа механических и гидравлических модулей.

Практическая работа №5:

1. Как осуществляется подключение управляющего модуля к цеховому оборудованию?
2. Способы подключения управляющих модулей.
3. Монтаж и прокладка кабелей от оборудования до управляющих модулей.
4. Как осуществляется проверка правильности монтажа управляющего модуля?
5. Какие приборы существуют для диагностики системы управления?

Практическая работа №6:

1. Что такое "модульность" ПЛК?
2. Как осуществляется сбор модулей ПЛК?
3. Как правильно собрать ПЛК для цехового оборудования?
4. Подключение ПЛК к питающей сети.
5. Как осуществляется проверка правильности монтажа и подключения ПЛК?

Практическая работа №7:

1. Приборы для диагностики гидравлических соединений.
2. Какие факторы влияют на надежность механических и гидравлических уплотнений?
3. Как бороться с утечками рабочей жидкости?
4. Способы устранения излишних люфтов в механизмах.
5. С помощью каких методов осуществляется диагностика соединений?

Практическая работа №8:

1. Приборы для диагностики электрических соединений.
2. Какие факторы влияют на надежность электрических соединений?
3. Как диагностировать обрыв силового кабеля?
4. Назовите правила монтажа силовых и сигнальных кабелей.
5. С помощью каких методов осуществляется диагностика электрических соединений?

Типовые вопросы к защите лабораторных работ

Лабораторная работа №1:

1. Перечислите основные показатели надежности оборудования.
2. Какие способы диагностики оборудования вы знаете?
3. Что такое "самодиагностика" системы?
4. Алгоритм поиска механических неисправностей.
5. Как влияет правильный режим ТО на работоспособность оборудования?
6. Перечислите способы программной отладки оборудования.
7. Каков алгоритм поиска ошибок в программе?
8. Способы поиска неисправностей в промышленных сетевых соединениях.
9. Как посмотреть текущее состояние ПЛК?
10. Что такое "диагностический буфер" контроллера?

Лабораторная работа №2:

1. Как отображаются программные ошибки на панели оператора?

2. Что такое "удаленное устранение ошибок"?
3. Какие способы поиска ошибок без прямого доступа к оборудованию вы знаете?
4. Как выполнять диагностику при помощи "log"-файлов?
5. Методы безопасной удаленной корректировки промышленных программ.
6. Назовите причины, которые приводят к увеличению количества отказов после ремонта оборудования.
7. Может ли неисправный механизм быть работоспособным?
8. Каково различие между техническим ресурсом и сроком службы?
9. Что характеризуют понятия "надежность", "живучесть", "безопасность"?
10. Опишите жизненный цикл оборудования.

Лабораторная работа №3:

1. Поясните физический смысл изношенности оборудования
2. Укажите различие между технической диагностикой и техническим диагностированием.
3. В чем заключается различие между тестовым и функциональным диагностированием?
4. Каковы принципы построения диагностической модели?
5. Перечислите задачи комплексного технического диагностирования.
6. Сформулируйте физический смысл технического диагностирования.
7. Назовите диагностические параметры электроизоляции.
8. Как вычисляется и измеряется коэффициент поляризации изоляции?
9. Назовите параметры, измеряемые с помощью моста переменного тока.
10. Какие приборы используются для диагностирования изоляции электродвигателей?

Лабораторная работа №4:

1. В чем особенности ремонта оборудования по результатам технического диагностирования?
2. Каковы особенности ремонта подшипниковых узлов?
3. Укажите способы выявления витковых замыканий в пазах.
4. Какой способ удаления статорных обмоток приводит к увеличению потерь холостого хода?
5. Перечислите особенности ремонта гидропривода.
6. Как определяется радиус изгиба кабеля?
7. Назовите способы прогрева кабелей.
8. Как составляется маркировка муфт? Назовите типы муфт.
9. Укажите порядок монтажа термоусаживаемых муфт.
10. С какой периодичностью осуществляется осмотр кабельных линий?

Перечень практических работ

№ п/п	Наименование	Оснащение	Кол-во часов
1	Практическая работа №1. Монтаж механической (пневматической/гидравлической) части мехатронного модуля.	Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal	4
2	Практическая работа 2. Монтаж электрической части мехатронного модуля.	Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal	4
3	Практическая работа №3. Диагностика неисправностей мехатронного модуля (часть 1).	Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal	4
4	Практическая работа №4. Диагностика неисправностей мехатронного модуля (часть 2).	Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal	4
5	Практическая работа №5. Практическое исследование механической части роботизированной ячейки.	Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal	4
6	Практическая работа №6. Наладка электрической (пневматической/гидравлической) части роботизированной ячейки.	Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal	4
7	Практическая работа №7. Диагностика неисправностей роботизированной ячейки.	Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal	4
8	Практическая работа №8. Проверка робота перед началом эксплуатации. Последовательность запуска, часто возникающие ошибки при запуске.	Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal	4
Итого аудиторных часов			32

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование	Оснащение	Кол-во часов
1	Лабораторная работа №1. Пуск в эксплуатацию мехатронного модуля (в составе технологической линии).	Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal	4
2	Лабораторная работа №2. Удаленная диагностика неисправностей мехатронного модуля (в составе	Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal	4

	технологической линии).		
3	Лабораторная работа №3. Особенности ввода в эксплуатацию роботизированной ячейки после наладки.	Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal	4
4	Лабораторная работа №4. Моделирование аварийных ситуаций (на роботизированной ячейке), их диагностика/устранение.	Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal	4
Итого аудиторных часов			16