

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 01.07.2024 11:59:59

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a567274273518b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ


«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Декан

 /Е.В. Сафонов/

«15» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем

Направление подготовки

15.04.06 Мехатроника и робототехника

Профиль

Промышленная мехатроника

Квалификация

Магистр

Формы обучения

очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

Доцент кафедры «Автоматика и управление»,
к.т.н.



/С.С. Воронин/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н., профессор



/А.А. Радионов/

Руководитель образовательной программы
Профессор кафедры «Автоматика и управление»,
д.т.н., доцент



/В.Р. Гасияров /

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине.....	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3	Структура и содержание дисциплины.....	5
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	5
3.2	Тематический план изучения дисциплины	6
3.3	Содержание дисциплины	6
3.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	7
3.5	Тематика курсовых проектов (курсовых работ)	8
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	8
4.1	Нормативные документы и ГОСТы	8
4.2	Основная литература	8
4.3	Дополнительная литература	8
4.4	Электронные образовательные ресурсы.....	9
4.5	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	9
4.6	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	9
5	Материально-техническое обеспечение.....	9
6	Методические рекомендации	9
6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	9
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
7	Фонд оценочных средств	11
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения.....	11
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения.....	13
7.3	Оценочные средства	16

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью дисциплины является теоретическая и практическая подготовка по диагностированию промышленных мехатронных и робототехнических систем, обучение диагностированию, методам построения, пуска и наладки мехатронных и робототехнических систем.

Задачи дисциплины:

- 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.

Обучение по дисциплине «Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
<p>ОПК-9. Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование.</p>	<p>ИОПК-9.1. Понимает основы построения современного технологического оборудования мехатронных и робототехнических систем;</p> <p>ИОПК-9.2. Определяет показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем;</p> <p>ИОПК-9.3. Анализирует типовые технологические процессы и на их основе разрабатывает новое технологическое оборудование.</p>	<p>Знать: основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>Уметь: определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>Владеть: навыками оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов.</p>
<p>ОПК-12. Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.</p>	<p>ИОПК-12.1. Понимает технологии внедрения в производство опытных образцов устройств и систем;</p> <p>ИОПК-12.2. Выполняет основные действия по сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;</p>	<p>Знать: задачи и сущность процессов технической диагностики.</p> <p>Уметь: назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования.</p> <p>Владеть: навыками использования технической документации по монтажу и</p>

	ИОПК-12.3. Организует монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем.	наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей; разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования.
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

SCADA-системы в автоматизированном производстве;

Математическое моделирование объектов управления и мехатронных систем;

Производственная практика (проектно-технологическая);

Управление промышленными мехатронными системами;

Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических систем;

Электротехнические системы.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4
1	Аудиторные занятия	42	42
	В том числе:		
1.1	Лекции	14	14
1.2	Семинарские/практические занятия	0	0
1.3	Лабораторные занятия	28	28
2	Самостоятельная работа	66	66
	В том числе:		
2.1	Работа с конспектом лекций	16	16
2.2	Подготовка к лабораторным занятиям	32	32
2.3	Подготовка к диф.зачету	18	18
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		диф.зачет
	Итого	108	108

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1. Этапы и правила монтажа мехатронных и робототехнических систем	10	2	0	0	0	8
1.1	Тема 1. Правила монтажа мехатронных модулей		1	0	0	0	4
1.2	Тема 2. Сервисное обслуживание промышленных мехатронных и робототехнических систем		1	0	0	0	4
2	Раздел 2. Наладка мехатронных модулей. Поиск и устранение программных ошибок в системах	42	4	0	16	0	22
2.1	Тема 1. Пусконаладочные работы мехатронной системы		2	0	8	0	12
2.2	Тема 2. Методы поиска неисправностей на оборудовании		2	0	8	0	10
3	Раздел 3. Наладка и пуск в эксплуатацию промышленной роботизированной ячейки	32	4	0	8	0	20
3.1	Тема 1. Конструкция роботизированных ячеек (с точки зрения наладки оборудования)		2	0	4	0	10
3.2	Тема 2. Наладка и запуск роботизированных ячеек в составе технологической линии		2	0	4	0	10
4	Раздел 4. Диагностики и устранение неисправностей роботизированной ячейки	24	4	0	4	0	16
4.1	Тема 1. Методы диагностики неисправностей роботизированных ячеек		2	0	2	0	8
4.2	Тема 2. Ошибки, возникающие в робототехнических системах в процессе эксплуатации, способы их устранения		2	0	2	0	8
Итого		108	14	0	28	0	66

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Этапы и правила монтажа мехатронных и робототехнических систем

Технологическая подготовка производства с участием мехатронных ячеек и модулей. Правила монтажа механических систем. Правила монтажа пневмогидрооборудования.

Правила монтажа устройств управления и электрооборудования мехатронных систем и ячеек. Последовательность монтажа и подключения компонентов системы. Необходимые инструменты и оборудование для монтажа мехатронных модулей. Правила безопасности при работе с электричеством и пневматическими системами.

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

Монтаж компонентов и модулей мехатронных систем согласно технической документации. Программирование мехатронных систем. Рассмотрение методов написания и отладки программного обеспечения для эффективной работы системы. Пуско-наладка мехатронных систем. Изучение этапов запуска системы, настройки параметров и проверки работоспособности после монтажа и программирования. Диагностирование неисправностей мехатронных систем. Анализ алгоритмов поиска и устранения проблем для обеспечения бесперебойной работы системы. Ремонт компонентов мехатронных систем. Оценка методов восстановления работоспособности системы при выявлении неисправностей. Контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем. Выявление признаков выхода из строя компонентов мехатронных устройств и систем. Поиск отработавших ресурс или вышедших из строя компонентов мехатронных устройств и систем. Устранение мелких неисправностей оборудования, аппаратных и программных ошибок.

Раздел 3. Наладка и пуск в эксплуатацию промышленной роботизированной ячейки

Проверка ранее смонтированного комплекса, анализ технологической и проектной документации. Проверка механических и электронных элементов на предмет дефектов и заводского брака с целью дальнейшей безопасной эксплуатации. Написание управляющих программ и настройка пользовательских режимов роботизированной ячейки для конкретной задачи или детали. Примеры установки персональных настроек ячеек. Пробные пуски и тестирование. Проверка отдельных узлов, автоматики, управления, функций и средств защиты. Ввод в эксплуатацию. Всестороннее испытание вводимых в эксплуатацию установок. Основы правил эксплуатации установленного оборудования, входящего в состав роботизированных технических комплексов.

Раздел 4. Диагностики и устранение неисправностей роботизированной ячейки

Проверка работоспособности всех систем робота. Проверка состояния кабелей, разъёмов, приводных ремней. Проверка люфтов в механизмах. Контроль затяжки резьбовых соединений. Очистка радиаторов и вентиляторов контроллера робота от пыли. Замена масла в редукторах робота. Выявление изношенных деталей и их замена. Проверка тормозящих систем манипулятора. Плановая замена агрегатов или отдельных узлов. Программные ошибки в роботах и их устранение.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Не предусмотрены

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторная работа 1 (проводится на лабораторных занятиях 1-4). Пусконаладочные работы мехатронной ячейки.

Лабораторная работа 2 (проводится на лабораторных занятиях 5-8). Диагностика неисправностей мехатронной ячейки и их устранение.

Лабораторная работа 3 (проводится на лабораторных занятиях 9-10). Визуальный осмотр и определение характеристик роботизированной ячейки.

Лабораторная работа 4 (проводится на лабораторных занятиях 11-12). Пуск в эксплуатацию роботизированной ячейки.

Лабораторная работа 5 (проводится на лабораторных занятиях 13-14). Выявление и устранение неисправностей роботизированной ячейки.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрены

4.2 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>.

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

4. 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>

4.3 Дополнительная литература

1. 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>

2. 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>

3. 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>

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрены

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft-Office
2. Matlab Simulink
3. Microsoft-Windows
4. TIA Portal Professional

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал <http://window.edu.ru>
2. Компьютерные информационно-правовые системы «Консультант» <http://www.consultant.ru>, «Гарант» <http://www.garant.ru>
3. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
4. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
5. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>

5 Материально-техническое обеспечение

1. Аудитория для лекционных занятий. Оборудование и аппаратура: аудиторная доска, возможность использования мультимедийного комплекса.

2. Специализированная аудитория для проведения лабораторных работ. Оборудование и аппаратура: компьютерные станции с предустановленным программным обеспечением, указанным в п. 4.5, комплекс программируемых мехатронных модулей, комплекс программируемых роботизированных ячеек.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

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 лабораторным занятиям.

При подготовке к лабораторным 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 практической работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Методика преподавания дисциплины «Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем» и реализация компетентностного 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 лабораторных работ с помощью специализированного оборудования;
- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов заданий для лабораторных работ;
- 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.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое самостоятельное получение студентами навыков работы с рекомендованной литературой, поиска и обобщения информации, рассматриваемой 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.зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- подготовка к диф.зачету.

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.

7 Фонд оценочных средств

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

- выполнение и защита лабораторной работы;
- диф.зачет.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы индивидуально для каждого обучающегося.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции выпускника
ОПК-9	Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование.
ОПК-12	Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Перечень оценочных средств по дисциплине «Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем»

№ п/п	Вид контроля результатов обучения	Наименование контроля результатов обучения	Краткая характеристика контроля результатов обучения
1	Текущий	Выполнение и защита лабораторной работы	Лабораторная работа выполняется группой студентов из 2-3 человек. После выполнения лабораторной работы студент оформляет отчет, сдает его преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите

			<p>лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. На защите каждому студенту задаются 3 вопроса на тему практической работы в формате "вопрос-ответ".</p>
3	Промежуточный	Диф.зачет	<p>Промежуточная аттестация обучающихся в форме диф.зачета 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.зачет проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 5 человек из числа студентов. Во время проведения диф.зачета 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. На подготовку студенту дается 1 час (60 минут). К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем» (выполнили и успешно защитили практические работы).</p>

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

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

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем; - задачи и сущность процессов технической диагностики. 	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем; - задачи и сущность процессов технической диагностики. 	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем; - задачи и сущность процессов технической диагностики. <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем; - задачи и сущность процессов технической диагностики. <p>Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем; - задачи и сущность процессов технической диагностики. <p>Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем; - назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие 	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем; - назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие 	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем; - назначать режимы и условия эксплуатации 	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем; 	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем;

<p>заданные технологическим процессом требования.</p>	<p>заданные технологическим процессом требования.</p>	<p>оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>- назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>- назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>Владеть: - навыками оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов; - навыками использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей; разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: - навыками оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов; - навыками использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей; разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования.</p>	<p>Обучающийся в недостаточной степени владеет: - навыками оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов; - навыками использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей; разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет: - навыками оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов; - навыками использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей; разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки,</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет: - навыками оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов; - навыками использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей; разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования. Свободно применяет полученные</p>

			неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	навыки в ситуациях повышенной сложности.
--	--	--	--	--

Шкала оценивания текущего контроля

Наименование контроля результатов обучения	Шкала оценивания	Описание
Защита лабораторной работы	<p>Зачтено: набрано 3 и более баллов Не зачтено: набрано 2 и менее баллов</p> <p>Критерии оценивания</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лабораторная работа выполнена полностью и без ошибок – 2 балла - лабораторная работа выполнена, однако присутствуют неточности в итоговой работе - 1 балл - лабораторная работа и отчет выполнены в срок – 1 балл - оформление отчета соответствует требованиям – 1 балл 	<p>В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам.</p> <p>Выполнение лабораторных работ допускается группами студентов по 2-3 человека. Отчет по лабораторной работе должен содержать: название работы, ФИО студентов и номер варианта, порядок расчетов, результаты работы (расчетные или графические), выводы по работе.</p> <p>Защита отчета по лабораторной работе осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность расчетов и выводов. Студенты не выполнившие лабораторную работу к защите не допускаются.</p>

Шкала оценивания промежуточной аттестации: диф.зачета

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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Типовые вопросы к лабораторным работам

Лабораторная 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.

Лабораторная 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?

Лабораторная работа 3:

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.

Лабораторная работа 4:

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.

Лабораторная работа 5:

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.

7.3.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к диф.зачету

1. С помощью каких методов осуществляется диагностика электрических соединений?	ОПК-9
2. Перечислите основные показатели надежности оборудования.	ОПК-9
3. Какие способы диагностики оборудования вы знаете?	ОПК-12
4. Что такое "самодиагностика" системы?	ОПК-9
5. Алгоритм поиска механических неисправностей.	ОПК-9
6. Как влияет правильный режим ТО на работоспособность оборудования?	ОПК-12
7. Перечислите способы программной отладки оборудования.	ОПК-12
8. Каков алгоритм поиска ошибок в программе?	ОПК-12
9. Способы поиска неисправностей в промышленных сетевых соединениях.	ОПК-12
10. Как посмотреть текущее состояние ПЛК?	ОПК-9
11. Что такое "диагностический буфер" контроллера?	ОПК-9
12. Как отображаются программные ошибки на панели оператора?	ОПК-12
13. Что такое "удаленное устранение ошибок"?	ОПК-12
14. Какие способы поиска ошибок без прямого доступа к оборудованию вы знаете?	ОПК-12
15. Как выполнять диагностику при помощи "log"-файлов?	ОПК-12
16. Методы безопасной удаленной корректировки промышленных программ.	ОПК-9
17. Назовите причины, которые приводят к увеличению количества отказов после ремонта оборудования.	ОПК-9
18. Может ли неисправный механизм быть работоспособным?	ОПК-12
19. Каково различие между техническим ресурсом и сроком службы?	ОПК-12
20. Что характеризуют понятия "надежность", "живучесть", "безопасность"?	ОПК-9
21. Опишите жизненный цикл оборудования.	ОПК-9
22. Поясните физический смысл изношенности оборудования	ОПК-9
23. Укажите различие между технической диагностикой и техническим диагностированием.	ОПК-9
24. В чем заключается различие между тестовым и функциональным диагностированием?	ОПК-12
25. Каковы принципы построения диагностической модели?	ОПК-12
26. Перечислите задачи комплексного технического диагностирования.	ОПК-12
27. Сформулируйте физический смысл технического диагностирования.	ОПК-12
28. Назовите диагностические параметры электроизоляции.	ОПК-9
29. Как вычисляется и измеряется коэффициент поляризации изоляции?	ОПК-9
30. Назовите параметры, измеряемые с помощью моста переменного тока.	ОПК-12

31. Какие приборы используются для диагностирования изоляции электродвигателей?	ОПК-12
32. В чем особенности ремонта оборудования по результатам технического диагностирования?	ОПК-12
33. Каковы особенности ремонта подшипниковых узлов?	ОПК-12
34. Укажите способы выявления витковых замыканий в пазах.	ОПК-9
35. Какой способ удаления статорных обмоток приводит к увеличению потерь холостого хода?	ОПК-9
36. Перечислите особенности ремонта гидропривода.	ОПК-12
37. Как определяется радиус изгиба кабеля?	ОПК-9
38. Назовите способы прогрева кабелей.	ОПК-9
39. Как составляется маркировка муфт? Назовите типы муфт.	ОПК-12
40. Укажите порядок монтажа термоусаживаемых муфт.	ОПК-9