Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.07.2024 10:51:39
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Мехатронные системы в автоматизированном производстве (в автомобилестроении)

Направление подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль
Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Квалификация
Бакалавр

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 ... 4
3 Структура и содержание дисциплины ... 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость ... 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины ... 5
3.3 Содержание дисциплины ... 6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 7
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 7
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 7
4.1 Нормативные документы и ГОСТы ... 7
4.2 Основная литература ... 7
4.3 Дополнительная литература ... 7
4.4 Электронные образовательные ресурсы ... 8
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 8
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 8
5 Материально-техническое обеспечение ... 8
6 Методические рекомендации ... 8
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 8
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 9
7 Фонд оценочных средств ... 10
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 10
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 12
7.3 Оценочные средства ... 15

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель освоения дисциплины формирование у студентов знаний о мехатронных устройствах и комплексах, технологических линий и оборудования автоматизированного производства в области автомобилестроения.

Задачи дисциплины: сформировать у студентов теоретические знания и навыки работы с промышленными мехатронными системами (на базе технологической линии автомобилестроительного производства).

Обучение по дисциплине «Мехатронные системы в автоматизированном производстве (в автомобилестроении)» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
ПК-3. Способен разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий.	ИПК-3.1. Понимает основные термины, определения и понятия мехатронных систем, алгоритмы и методы обработки экспериментальных данных; ИПК-3.2. Создает, отлаживает и готовит макеты, стенды, сборки для проведения экспериментов мехатронных систем; ИПК-3.3. Применяет современные информационные технологии для автоматизации экспериментальных исследований.	**Знать:** принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности мехатронных систем и их компонентов в автоматизированном производстве. Особенности гибких производственных систем в автомобилестроении. **Уметь:** читать и разрабатывать электрические и гидравлические схемы мехатронных систем в автоматизированном производстве в автомобилестроении. **Владеть:** навыками анализа причины отказов и разработки систему мероприятий по повышению надежности, улучшению обслуживания и ремонта мехатронного оборудования гибких производственных линий в автомобилестроении.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Автоматизация типовых технологических процессов в автомобилестроении;

Введение в мехатронику и робототехнику;

Гидравлические и пневматические средства автоматики;
Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование;
Диагностика и надежность автоматизированных систем;
Компьютерные и промышленные интерфейсы и сети;
Производственная практика (преддипломная);
Пропорциональная гидро- и пневмоавтоматика;
Силовая преобразовательная техника;
Теория автоматического управления;
Технические средства автоматизации;
Эксплуатация и наладка мехатронных и робототехнических систем;
Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических систем;
Электрические машины.

3 Структура и содержание дисциплины

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

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			8
1	**Аудиторные занятия**	**72**	**72**
	В том числе:		
1.1	Лекции	28	28
1.2	Семинарские/практические занятия	14	14
1.3	Лабораторные занятия	0	0
2	**Самостоятельная работа**	**66**	**66**
	В том числе:		
2.1	Работа с конспектом лекций	32	32
2.2	Подготовка к практическим занятиям	16	16
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. Введение в мехатронные системы**	**28**	**8**	**4**	**0**	**0**	**18**
1.1	Тема 1. Введение, основные понятия и определения		4	2	0	0	8

1.2	Тема 2. Роль технологического процесса при изучении мехатронных систем		4	2	0	0	10
2	**Раздел 2. Мехатронные системы в автомобилестроении**	**40**	**10**	**6**	**0**	**0**	**24**
2.1	Тема 1. Автомобилестроение как совокупность сложных мехатронных комплексов		4	2	0	0	12
2.2	Тема 2. Примеры мехатронных систем в автомобилестроении		6	4	0	0	12
3	**Раздел 3. Обмен информацией в мехатронной системе в автомобилестроении**	**40**	**10**	**4**	**0**	**0**	**24**
3.1	Тема 1. Способы обмена информацией в мехатронных системах автомобилестроительного производства		6	2	0	0	12
3.2	Тема 2. Методы управления мехатронными модулями автомобилестроительного производства		4	2	0	0	12
	Итого	**108**	**28**	**14**	**0**	**0**	**66**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в мехатронные системы

Роль технологического процесса при изучении мехатронных систем. Особенности технологических процессов в условиях автоматизированного производства. Основные принципы построения мехатронных систем в автомобилестроении.

Раздел 2. Мехатронные системы в автомобилестроении

Типовые и групповые технологические процессы. Основные требования к мехатронным системам в автомобилестроении. Особенности разработки технологических процессов (на примере мехатронной системы) для автомобилестроения. Общее представление об управлении мехатроннными системами на производстве. Формирование управляющей информации в промышленных мехатронных системах. Исполнительные механизмы систем управления технологическими объектами (на примере технологической линии сборки автомобиля). Формирование сигнала обратной связи в промышленных условиях (включая помехозащищенность).

Раздел 3. Обмен информацией в мехатронной системе в автомобилестроении

Моделирование систем управления технологическими объектами. Оптимальное управление технологическими объектами. Управление мехатронными системами на примере автомобилестроения (линии сборки и покраски автомобиля). Принцип многообъектного управления в производственных мехатронных системах. Информационные обратные связи в виртуальной производственной системе, связи верхних уровней. Создание модели процесса функционирования отдельного мехатронного модуля. Создание модели процесса функционирования совокупности мехатронных модулей. Моделирование процесса назначения очередности поступления заданий в производственную систему (для линии автомобилестроения).

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Практическая работа 1 (выполняется на практических занятиях 1-2). Построение обобщенных схем мехатронной системы (на примере линии сборки автомобиля).

Практическая работа 2 (выполняется на практических занятиях 3-5). Построение модели управления технологическим объектом.

Практическая работа 3 (выполняется на практических занятиях 6-7). Принципы управления мехатронным комплексом (на примере покрасочной линии).

3.4.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

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. Волкова, М. А. Приводы мехатронных и робототехнических систем: практикум : учебное пособие / М. А. Волкова, В. Н. Цыпкин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/256715.

2. Романов, А. М. Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем : учебно-методическое пособие / А. М. Романов, М. А. Волкова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171456.

3. Лютов, А. Г. Электромеханические и мехатронные системы : методические указания / А. Г. Лютов, М. Б. Новоженин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 2 — 2022. — 37 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/256721

4. Макаров, В. А. Пневматические и гидравлические мехатронные системы : учебное пособие / В. А. Макаров, Ф. А. Королев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218738

4.3 Дополнительная литература

1. Пахомова, Л. В. Промышленные роботы и робототехнические системы : учебное пособие / Л. В. Пахомова. — Новосибирск : СГУВТ, 2022. — 78 с. — ISBN 978-5-8119-0933-

9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/293405.

2. Авроров, В. А. Процессы и оборудование. Моделирование, исследования, инновационные конструкторские разработки : учебное пособие для вузов / В. А. Авроров. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 260 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14802-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/544369.

3. Копылов, Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник / Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-3913-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/207086

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрены

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft-Office
2. Matlab Simulink
3. Microsoft-Windows

4.6 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. Компьютерный класс с предустановленным программным обеспечением, указанным в п. 4.5, мультимедийное оборудование (проектор, персональный компьютер преподавателя).

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

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 практическим и семинарским занятиям.

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

Методика преподавания дисциплины «Мехатронные системы в автоматизированном производстве (в автомобилестроении)» 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 практических работ с помощью специализированного программного обеспечения;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов заданий для практических 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 практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к защите практических 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 практической 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**
ПК-3	Способен разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Перечень оценочных средств по дисциплине «Мехатронные системы в автоматизированном производстве (в автомобилестроении)»

№ п/п	**Вид контроля результатов обучения**	**Наименование контроля результатов обучения**	**Краткая характеристика контроля результатов обучения**
1	Текущий	Выполнение и защита практической 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. На защите каждому студенту задаются 3 вопроса на тему практической работы в формате "вопрос-ответ".
3	Промежуточный	Диф.зачет	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 «Мехатронные системы в автоматизированном производстве (в автомобилестроении)» (выполнили и успешно защитили практические работы).

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
Знать: принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности мехатронных систем и их компонентов в автоматизированном производстве. Особенности гибких производственных систем в автомобилестроении.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности мехатронных систем и их компонентов в автоматизированном производстве. Особенности гибких производственных систем в автомобилестроении.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности мехатронных систем и их компонентов в автоматизированном производстве. Особенности гибких производственных систем в автомобилестроении. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности мехатронных систем и их компонентов в автоматизированном производстве. Особенности гибких производственных систем в автомобилестроении. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности мехатронных систем и их компонентов в автоматизированном производстве. Особенности гибких производственных систем в автомобилестроении. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: читать и разрабатывать электрические и гидравлические схемы мехатронных систем в автоматизированном производстве в автомобилестроении.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: читать и разрабатывать электрические и гидравлические схемы мехатронных систем в автоматизированном производстве в автомобилестроении.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: читать и разрабатывать электрические и гидравлические схемы мехатронных систем в автоматизированном производстве в автомобилестроении. Допускаются значительные ошибки, проявляется	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: читать и разрабатывать электрические и гидравлические схемы мехатронных систем в автоматизированном производстве в автомобилестрое	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: читать и разрабатывать электрические и гидравлические схемы мехатронных систем в автоматизированном производстве в

		недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	нии. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	автомобилестроении. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: навыками анализа причины отказов и разработки систему мероприятий по повышению надежности, улучшению обслуживания и ремонта мехатронного оборудования гибких производственных линий в автомобилестроении.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками анализа причины отказов и разработки систему мероприятий по повышению надежности, улучшению обслуживания и ремонта мехатронного оборудования гибких производственных линий в автомобилестроении.	Обучающийся в недостаточной степени владеет: навыками анализа причины отказов и разработки систему мероприятий по повышению надежности, улучшению обслуживания и ремонта мехатронного оборудования гибких производственных линий в автомобилестроении. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет: навыками анализа причины отказов и разработки систему мероприятий по повышению надежности, улучшению обслуживания и ремонта мехатронного оборудования гибких производственных линий в автомобилестроении. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет: навыками анализа причины отказов и разработки систему мероприятий по повышению надежности, улучшению обслуживания и ремонта мехатронного оборудования гибких производственных линий в автомобилестроении. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкала оценивания текущего контроля

Наименование контроля результатов обучения	**Шкала оценивания**	**Описание**
Защита практической работы	Зачтено: набрано 3 и более баллов Не зачтено: набрано 2 и менее баллов Критерии оценивания Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по практическим работам. Выполнение практических работ допускается индивидуально либо группами студентов по 2-3

	- практическое задание выполнено полностью и без ошибок – 2 балла - практическое задание выполнено, однако присутствуют неточности в итоговой работе - 1 балл - практическая работа и отчет выполнены в срок – 1 балл - оформление отчета соответствует требованиям – 1 балл	человека. Отчет по практической работе должен содержать: название работы, ФИО студена(ов) и номер варианта, порядок расчетов, результаты работы (расчетные или графические), выводы по работе. Защита отчета по практической работе осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность расчетов и выводов. Студенты не выполнившие практическую работу к защите не допускаются.

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 практическим работам

Практическая работа 1

1. Технологические особенности построения исследуемого мехатронного модуля.
2. Технологические требования к мехатронному модулю.
3. Требования к приводам и системам управления мехатронного модуля автомобилестроительного производства.
4. Характеристика сенсорных составляющих исследуемого мехатронного модуля.
5. Характеристика и кинематическая схема исследуемого механизма (на примере линии автомобилестроения).
6. Нагрузочные диаграммы и тахограммы (диаграммы перемещения) приводов (на примере линии автомобилестроения).

Практическая работа 2

1. Функциональная схема и характеристика оборудования.
2. Характеристика систем автоматизации мехатронного модуля автомобилестроительного производства.
3. Укажите преимущества мехатронных систем по сравнению с традиционными средствами автоматизации?
4. Назовите основные факторы повлиявшие на бурное развитие мехатроники?
5. Уровни интеграции составляющих элементов в мехатронике.
6. Дайте основные определения "мехатроники".

Практическая работа 3

1. Укажите основные определения понятий и терминов мехатроники?
2. Расскажите об обобщенной структуре машин с компьютерным управлением. Основные функции компьютерного управления?
3. Интерфейсные устройства в мехатронных системах (на примере автомобилестроительного производства).
4. Поясните иерархию управления в мехатронных системах: интеллектуальный, стратегический, тактильный и исполнительный уровни.
5. Промышленные сети в мехатронных системах. Модель OSI.
6. Классификация основных технологических датчиков в промышленности.
7. Классификация исполнительных приводов в мехатронике.
8. Классификация регуляторов в мехатронных системах (на примере автомобилестроительного производства).

7.3.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к диф.зачету

1. Понятие мехатронной системы. Преимущества мехатронных устройств. Принцип синергетической интеграции элементов мехатронной системы.	ПК-3
2. Факторы развития мехатроники. Примеры мехатронных модулей и систем, их классификация, особенности конструкции.	ПК-3
3. Обобщённая структура мехатронной системы с компьютерным управлением движением. Основные принципы управления. Информационные и энергетические потоки в мехатронной системе.	ПК-3

4. Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике (на примере автомобилестроительного производства). Иерархия управления в мехатронных системах.	ПК-3
5. Мехатронные системы управления исполнительного уровня (на примере автомобилестроительного производства). Адаптивное регулирование по эталонной модели. Нечеткие регуляторы исполнительного уровня.	ПК-3
6. Мехатронные системы управления тактического уровня (на примере автомобилестроительного производства). Система контурного силового управления технологическим объектом.	ПК-3
7. Интеллектуальные мехатронные системы управления на основе искусственных нейронных сетей.	ПК-3
8. Датчики электромагнитных переменных в составе мехатронной системы автомобилестроительного производства (классификация, принцип работы).	ПК-3
9. Датчики механических переменных в составе мехатронной системы автомобилестроительного производства (классификация, принцип работы).	ПК-3
10. Датчики технологических переменных в составе мехатронной системы автомобилестроительного производства (классификация, принцип работы).	ПК-3
11. Исполнительные механизмы мехатронных систем автомобилестроительной линии. Электромеханические приводы в мехатронике.	ПК-3
12. Электрогидравлические и электропневматические приводы в мехатронике.	ПК-3
13. Регуляторы в мехатронных системах. Выбор типа регулятора. Формульный метод определения настроек. Экспериментальные методы настройки регуляторов (на примере автомобилестроительного производства).	ПК-3
14. Промышленные сети в мехатронных системах в автомобилестроении. Классификация. Характеристика. Типология.	ПК-3
15. Определение УПМС. Структура управления. Типовые подсистемы.	ПК-3