Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.07.2024 10:13:09
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

Автоматизация и роботизация технологических процессов в автомобилестроении

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль

Роботы и робототехнические комплексы

Квалификация

Бакалавр

Формы обучения

очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):
Доцент кафедры «Автоматика и управление»
к.т.н. /А.С. Кульмухаметова/

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 ... 6
3.2 Тематический план изучения дисциплины ... 6
3.3 Содержание дисциплины ... 8
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 8
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 9
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 9
4.1 Нормативные документы и ГОСТы ... 9
4.2 Основная литература ... 9
4.3 Дополнительная литература ... 9
4.4 Электронные образовательные ресурсы ... 10
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 10
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 10
5 Материально-техническое обеспечение ... 10
6 Методические рекомендации ... 10
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 10
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 11
7 Фонд оценочных средств ... 12
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 12
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 14
7.3 Оценочные средства ... 19

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами практических знаний и умений в самостоятельном решении задач проектирования и технического обслуживания автоматизированных систем управления технологических процессов в автомобилестроении.

Основной задачей дисциплины является формирование представлений о технологических процессах в автомобилестроении и наработки навыков решения задач автоматизации, а также понимание о текущем состоянии автоматизированных систем управления.

В курсе "Автоматизация и роботизация технологических процессов в автомобилестроении" рассматриваются наиболее распространенные автоматизированные технологические комплексы, используемые в промышленном производстве, а именно, в автомобилестроении, и отражает современный подход к автоматизации машин и механизмов, взаимосвязанных технологическим процессом. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения практических работ.

Обучение по дисциплине «Автоматизация и роботизация технологических процессов в автомобилестроении» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
ПК-7. Способен разработать концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИПК-7.1. Применяет правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами; ИПК-7.2. Анализирует современные программные средства процессов и объектов автоматизации и управления, определяет характеристики объекта автоматизации; ИПК-7.3. Разрабатывает и выбирает оптимальные структурные схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом.	**Знать:** Структуру интегрированных систем управления автомобилестроением, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; технологические процессы в автомобилестроении; особенности систем числового программного управления; принципы автоматизации процессов штамповки, сварки, сборки, покраски; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами в автомобилестроении. **Уметь:** Определять характеристики объекта автоматизации, настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; анализировать современные программные средства

		процессов и объектов автоматизации и управления; использовать компьютерные CAD/CAM системы для автоматизации производственного процесса. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации в автомобилестроении. **Владеть:** Навыками в выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования АСУ. В разработке и выборе оптимальной структурной схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом 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:

Гидравлические и пневматические средства автоматики
Диагностика и надежность автоматизированных систем
Информационная безопасность автоматизированных систем
Информационно-управляющие устройства в робототехнике
Комплексы технических средств в системах автоматического управления
Компьютерные и промышленные интерфейсы и сети
Производственная практика (преддипломная)
Теория автоматического управления
Технические средства автоматизации
Управление роботами и робототехническими комплексами
Эксплуатация и наладка мехатронных и робототехнических систем.

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**	**42**	**42**
	В том числе:		
1.1	Лекции	28	28
1.2	Семинарские/практические занятия	14	14
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**66**	**66**
	В том числе:		
2.1	Подготовка к практическим занятиям	16	16
2.2	Работа с конспектами лекций	8	8
2.3	Подготовка к коллоквиуму	8	8
2.4	Выполнение расчетно-графической работы	14	14
2.5	Подготовка к экзамену	20	20
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен
	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. Автоматизированные технологические комплексы автомобилестроения**	**28**	**8**	**2**	**0**	**0**	**18**
1.1	Тема 1. Технологические процессы и объекты автоматизации в автомобилестроении. Основные характеристики технологического процесса. Эффективность работы автоматизированных производств. Понятие гибкости.		2				4
1.2	Тема 2. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации. Системы управления автоматизированным оборудованием		2				4
1.3	Тема 3. Общие сведения о технологическом процессе		2				4

	автомобильного производства, задачи АСУ ТП						
1.4	Тема 4. Автоматизация технологического процесса штамповки. Функциональные схемы процессов хранения и забора материала, раскроя панелей, штамповки компонентов кузова, перфорирования отверстий.		2	2			6
2	**Раздел 2. Роботизация автомобильного производства**	**20**	**8**	**0**	**0**	**0**	**12**
2.1	Тема 1. Типы промышленных роботов в автомобильной промышленности: сварочные, сборочные, покрасочные.		4				6
2.2.	Тема 2. Примеры роботизации в автомобилестроении		4				6
3	**Раздел 3. Автоматизация подготовки информационного и программного обеспечения**	**60**	**12**	**12**	**0**	**0**	**36**
3.1	Тема 1. Информационная подготовка автоматизированных производств		2				2
3.2	Тема 2. Интегрированные CAD/CAM/CAE системы, поддерживающих CALSтехнологии. PDM-системы. Назначение и состав.		2				2
3.3	Тема 3. SCADA системы для мониторинга и управления		2				2
3.4	Тема 4. MES системы для управления производственными процессами. ERP системы		2				2
3.5	Тема 5. Автоматизированная разработка программного обеспечения процессов сборки и штамповки		2				2
3.6	Тема 6. Разработка структуры и алгоритма процесса многообъектного технологического проектирования.			4			8
3.7	Тема 7. Виртуальные технологические машины: сущность, назначение, область применения.		2				2
3.8	Тема 8. Технологическое проектирование процесса штамповки в виртуальной производственной системе			4			8
3.9	Тема 9. Разработка структурной схемы комплекса технических			4			8

	средств на примере сборки на автоматической линии.						
Итого		**108**	**28**	**14**	**0**	**0**	**66**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Автоматизированные технологические комплексы автомобилестроения

Технологические процессы и объекты автоматизации в автомобилестроении. Основные характеристики технологического процесса. Эффективность работы автоматизированных производств. Понятие гибкости. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации. Системы управления автоматизированным оборудованием. Общие сведения о технологическом процессе автомобильного производства, задачи АСУ ТП. Автоматизация технологического процесса штамповки. Функциональные схемы процессов хранения и забора материала, раскроя панелей, штамповки компонентов кузова, перфорирования отверстий.

Раздел 2. Роботизация автомобильного производства

Типы промышленных роботов в автомобильной промышленности: сварочные, сборочные, покрасочные. Примеры роботизации в автомобилестроении.

Раздел 3. Автоматизация подготовки информационного и программного обеспечения

Информационная подготовка автоматизированных производств. Интегрированные CAD/CAM/CAE системы, поддерживающих CALSтехнологии. PDM-системы. Назначение и состав. SCADA системы для мониторинга и управления. MES системы для управления производственными процессами. ERP системы. Автоматизированная разработка программного обеспечения процессов сборки и штамповки. Разработка структуры и алгоритма процесса многообъектного технологического проектирования. Виртуальные технологические машины: сущность, назначение, область применения. Технологическое проектирование процесса штамповки в виртуальной производственной системе. Разработка структурной схемы комплекса технических средств на примере сборки на автоматической линии**.**

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Занятие 1. Функциональные схемы процессов хранения и забора материала, раскроя панелей, штамповки компонентов кузова, перфорирования отверстий
Занятие 2-3. Разработка структуры и алгоритма процесса многообъектного технологического проектирования.
Занятие 4-5. Технологическое проектирование процесса штамповки в виртуальной производственной системе
Занятие 6. Практическая работа. "Разработка структурной схемы комплекса технических средств на примере сборки на роботизированной линии".
Занятие 7. Защита практической работы Коллоквиум

3.4.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

ГОСТ 34.602-2020 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы

4.2 Основная литература

1. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы : учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 441 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00975-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538011

2. Автоматизированное проектирование штампов: учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, В. В. Морозов, А. В. Жданов, А. И. Залеснов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1633-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211556.

3. Чупин, А. В. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А. В. Чупин. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 151 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45650 .

4. Кузов современного автомобиля: материалы, проектирование и производство : учебное пособие для вузов / Г. В. Пачурин, С. М. Кудрявцев, Д. В. Соловьев, В. И. Наумов ; под редакцией Г. В. Пачурин. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 316 с. — ISBN 978-5-507-47516-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/385079.

5. Уханов, А. П. Конструкция автомобилей и тракторов / А. П. Уханов, Д. А. Уханов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 200 с. — ISBN 978-5-507-48833-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/364799.

4.3 Дополнительная литература

1. Гринцевич, В. И. Организация и управление технологическим процессом текущего ремонта автомобилей : учебное пособие / В. И. Гринцевич. — Красноярск : СФУ, 2012. — 182 с. — ISBN 978-5-7638-2643-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45702 .

2. Климов, А. С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке : учебное пособие для вузов / А. С. Климов, Н. Е. Машнин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-6792-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152449.

3. Сажин, С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров: учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211655.

3. Алтынбаев, Р. Б. Инновации в автоматизации технологических процессов и производств : учебное пособие / Р. Б. Алтынбаев. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 191 с. — ISBN

978-5-7410-2068-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159798

4. Лисин, В. А. Современные технологии ремонта автомобилей : учебное пособие / В. А. Лисин. — Омск : СибАДИ, 2022. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/221462

5. Кононов, Д. П. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного транспорта : учебное пособие / Д. П. Кононов, А. А. Воробьев. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2023. — 105 с. — ISBN 978-5-7641-1849-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355085.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрено

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft-Windows
2. Microsoft-Office
3. MATLAB Simulink R2014b

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1) Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3) Электронная библиотека http://books.atheism.ru/philosophy/
4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru
5) Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
6) Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru

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 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 «Автоматизация и роботизация технологических процессов 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;

– выполнение расчетно-графической работы;

– 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 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 промежуточной аттестации.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- работа с конспектом лекций;
- подготовка к практическим занятиям;

- оформление отчетов по выполненным практическим работам и подготовка к их защите;
- подготовка к коллоквиуму;
- выполнение расчетно-графической работы;
- подготовка к зачету;
- подготовка к экзамену.

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:

- коллоквиум;
- выполнение и защита расчетно-графической работы;
- выполнение и защита практических работ;
- экзамен.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции

Код компетенции	**Наименование компетенции выпускника**
ПК-7.	Способен разработать концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ п/п	Вид контроля результатов обучения	Наименование контроля результатов обучения	Краткая характеристика оценочного средства
1	Текущий	Коллоквиум	Коллоквиумы проводятся в течение семестра в устной форме. Обучающиеся отвечает на ряд вопросов по темам пройденных практических занятий по определенному разделу. Вопросы для подготовки к коллоквиуму должны быть выданы не позднее академической недели до даты его проведения. Обучающийся отвечает на вопросы и выполняет задания преподавателя в ходе коллоквиума во время практических занятий.

2	Текущий	Практическая работа	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 отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).
3	Текущий	Расчетно-графическая работа	Обучающийся в течение семестра самостоятельно выполняет ряд расчетно-графических работ по теме раздела. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита расчетно-графической работы каждого студента индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).
4	Промежуточный	Экзамен	Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Экзамен проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 5 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена 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 экзамена 2 часа (120 минут). К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной 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
знать: структуру интегрированных систем управления автомобилестроением, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; технологические процессы в автомобилестроении; особенности систем числового программного управления; принципы автоматизации процессов штамповки, сварки, сборки, покраски; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами в автомобилестроении.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: структуру интегрированных систем управления автомобилестроением, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; технологические процессы в автомобилестроении; особенности систем числового программного управления; принципы автоматизации процессов штамповки, сварки, сборки, покраски; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами в автомобилестроении.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: структуру интегрированных систем управления автомобилестроением, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; технологические процессы в автомобилестроении; особенности систем числового программного управления; принципы автоматизации процессов штамповки, сварки, сборки, покраски; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами 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: структуру интегрированных систем управления автомобилестроением, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; технологические процессы в автомобилестроении; особенности систем числового программного управления; принципы автоматизации процессов штамповки, сварки, сборки, покраски; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами в автомобилестроении. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: структуру интегрированных систем управления автомобилестроением, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; технологические процессы в автомобилестроении; особенности систем числового программного управления; принципы автоматизации процессов штамповки, сварки, сборки, покраски; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами в автомобилестроении. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: определять характеристики объекта автоматизации,	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет:	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:	Обучающийся демонстрирует полное соответствие

настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; анализировать современные программные средства процессов и объектов автоматизации и управления; использовать компьютерные CAD/CAM системы для автоматизации производственного процесса. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации в автомобилестроении.	определять характеристики объекта автоматизации, настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; анализировать современные программные средства процессов и объектов автоматизации и управления; использовать компьютерные CAD/CAM системы для автоматизации производственного процесса. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации в автомобилестроении.	определять характеристики объекта автоматизации, настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; анализировать современные программные средства процессов и объектов автоматизации и управления; использовать компьютерные CAD/CAM системы для автоматизации производственного процесса. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации в автомобилестроении. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	определять характеристики объекта автоматизации, настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; анализировать современные программные средства процессов и объектов автоматизации и управления; использовать компьютерные CAD/CAM системы для автоматизации производственного процесса. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации в автомобилестроении. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	следующих умений: определять характеристики объекта автоматизации, настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; анализировать современные программные средства процессов и объектов автоматизации и управления; использовать компьютерные CAD/CAM системы для автоматизации производственного процесса. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации в автомобилестроениСвободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками в выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования АСУ. В разработке и выборе оптимальной структурной схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом в автомобилестроении.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками в выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования АСУ. В разработке и выборе оптимальной структурной схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом в автомобилестроении	Обучающийся в недостаточной степени владеет навыками в выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования АСУ. В разработке и выборе оптимальной структурной схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом в автомобилестроении Обучающийся испытывает значительные	Обучающийся частично владеет навыками в выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования АСУ. В разработке и выборе оптимальной структурной схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом в автомобилестроении Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся в полном объеме владеет навыками в выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования АСУ. В разработке и выборе оптимальной структурной схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом в автомобилестроени

		затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	и. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкала оценивания промежуточной аттестации: экзамен

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.

Перечень оценочных средств по дисциплине «Автоматизация и роботизация технологических процессов в автомобилестроении

Наименование контроля результатов обучения	Шкала оценивания	Описание
Коллоквиум	Зачтено: набрано 3 и более баллов Незачтено: набрано 2 и менее баллов	Коллоквиум. Коллоквиумы проводятся в течение семестра в

	Критерии оценивания: 5 баллов - Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, при ответах выделялось главное, развернутый ответ без принципиальных ошибок; логически выстроенное содержание ответа; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии; полное знание терминологии по данной теме; четкое выделение причинно-следственных связей между основными категориями; умение ответить на вопрос без использования индивидуального письменного конспекта; использование презентационных материалов. 4 балла - Даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы; при ответах не всегда выделялось главное, ответы в основном были краткими, но не всегда четкими; практически полное знание терминологии данной темы; использование презентационных материалов. 3 балла - Даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, однако, на уточняющие вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы. 2 балла - Неполный ответ на вопрос; неполное знание терминологии; наличие некоторых существенных ошибок в изложении основных фактов, теорий; неумение провести логические параллели, выводы; неумение выделить причины и следствия важнейших категорий; неспособность ответить без помощи письменного конспекта; знание	устой форме. Обучающиеся отвечает на ряд вопросов по темам пройденных практических занятий по определенному разделу. Вопросы для подготовки к коллоквиуму должны быть выданы не позднее академической недели до даты его проведения. Обучающийся отвечает на вопросы и выполняет задания преподавателя в ходе коллоквиума во время практических занятий.

	основной литературы, рекомендованной к семинару. 1 балл - работа студента проводится с опорой на преподавателя или других студентов; отсутствие прямого ответа на поставленный вопрос либо ответ, содержащий бессистемную, минимальную информацию; отсутствие логических связей в ответе; отсутствие знания терминологии по теме семинара. 0 баллов - студент не дал ответа ни на один вопрос.	
Расчетно-графическая работа.	Зачтено: набрано 3 и более баллов Незачтено: набрано 2 и менее баллов Критерии начисления баллов: 5 баллов – работа сдана в срок, расчетная часть выполнена верно, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил на все вопросы 4 балла – работа сдана в срок, расчетная часть выполнена верно, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил не все вопросы или ответы носили не полный характер ; 3 балла – работа сдана в срок, в расчетной части присутствуют неточности, презентация выполнена аккуратно, доклад содержит суть предложений, студент ответил не все вопросы или ответы носили не полный характер ; 2 балла – работа сдана в срок, в расчетной части существенные ошибки, презентация выполнена небрежно, доклад не структурирован, студент ответил не ответил на вопросы ; 1 балл – в расчетной части есть грубые замечания, презентация не подготовлена, студент не ответил ни на один вопрос ; 0 баллов – работа не представлена .	Расчетно-графическая работа. Расчетно-графическая работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Расчетно-графическая работа представляется в форме доклада. Студент озвучивает суть предложений в разработанной автоматизированной системе управления (выбранного объекта), в течение 5 минут. Преподаватель задает уточняющие вопросы.
Практическая работа	Зачтено: набрано 3 и более баллов Незачтено: набрано 2 и менее баллов Критерии оценивания: Общий балл складывается из следующих показателей:	Практическая работа Практическая работа выполняется каждым студентом самостоятельно, оформленный отчет по работе сдается преподавателю на проверку в

	– приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; -выводы логичны и обоснованы – 1 балл; – правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; – частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; – неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов	заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Типовые вопросы для коллоквиума

1. КТС ИСПУ
2. Автоматические линии
3 Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации.
4. Системы управления автоматизированным оборудованием
5. Типовые технологические процессы и объекты автоматизации в автомобилестроении
6. Примеры автоматизации процессов сборки.
7. Виртуальные производственные системы
8. Общая структура автоматизированного технологического процесса
9. Критерии надежности систем механической обработки
10. Что такое гибкие производственные модули холодной листовой штамповки?
11. Каков принцип работы клещевой подачи с индивидуальным приводом?
12. Описать работу разматывающего устройства и его настройку.
13. Дать определение точности подачи и величины доверительного интервала

Типовое задание на расчетно-графическую работу

Описать интерфейсную и функциональную схемы, на предложенные темы расчетно-графической работы 1

Темы для расчетно-графическую работы:

1. Мехатронная система крана-штабелера
2. АСУ мехатронной системы разматывания рулонов листовой стали
3. АСУ мехатронной системы забора со стеллажей и укладывания рулонов листовой стали
4. АСУ мехатронной системы пресса
5. АСУ поворотными столами
6. АСУ мехатронной системы подачи детали в роботизированную зону сборки
7. АСУ мехатронной системы идентификации и перемещения детали в роботизированной зоне сборки
8. АСУ мехатронной системы захватов и держателей
9. АСУ мехатронной системы раскаточных валов
10. АСУ мехатронной системы для изготовления шин
11. АСУ робота – манипулятора
12. АСУ робота – сварщика
13. АСУ мехатронной системы трубогибочного станка

Вопросы к защите расчетно-графической работе.

1. Промышленные сети АСУ.
2. Задачи АСУ ТП.
3. Как включается режим самонастройки регулятора?
4. Как реализовать гальваническую развязку с аналоговыми сигналами на входе и выходе ЭВМ?
5. Поясните, каким образом реализуются автоматические блокировки?
6. Какие сигналы передаются от контроллера к объекту управления? Перечислите эти сигналы.
7. Какие параметры объекта управления передаются на управляющий контроллер?
8. Нарисуйте принципиальную схему своего объекта
9. Почему в ЦАП и АЦП используются преобразователи на 6–12 разрядов. Сколько разрядов Вы выберите в конкретном случае?
10. Какие задачи автоматизации выбранного технологического процесса ставятся перед системой управления?

Типовые вопросы к практической работе

1. Каково устройство и принцип действия манипулятора и его узлов: захвата, подъема, поворота и выдвижения захвата?
2. Как кодируется и набирается программа?
3. Для чего нужна и как строится циклограмма?
4. Для чего и как производится оптимизация программы?
5. Какова функциональная схема робота?
6. Какие системы включают в себя портальные роботизированные системы?
7. Какие задачи и функции портальных роботизированных систем выполняются в автомобилестроении?
8. Какова роль системы оптимального управления в портальных роботизированных системах?

7.3.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену
ПК-7. Способен разработать концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами

1) Какие виды автоматизации применяются в автомобилестроении?
2) Какие объекты автоматизации выделяют в автомобилестроении?
3) Какие основные технологические процессы подлежат автоматизации в автомобилестроении?
4) Какие виды автоматизации применяются в автомобилестроении?
5) Какова роль автоматизации в повышении эффективности производства?
6) Что такое функциональная схема процесса производства?
7) Какова структура функциональной схемы технологического процесса?
8) В чем отличия функциональной и структурной схемы
9) Типы промышленных роботов в автомобильной промышленности
10) Какие функции выполняют промышленные роботы в автомобильном производстве?
11) Какие производственные процессы в автомобилестроении наиболее роботизированы?

12) Состав PDM-систем
13) Назначение PDM-систем
14) Вирутальные технологические машины
15) SCADA-системы: общая характеристика и основные требования.
16) Разработка SCADA-системы: этапы проектирования и внедрения.
17) Интегрированные системы проектирования и управления.
18) Назначение, особенности, основные требования к промышленным сетям.
19) Какие задачи решает CAM система?
20) Какие задачи решает CAD система?
21) В чем состоят этапы работы с CAD/CAM системами?
22) В чем состоит алгоритм работы с CAM системой?
23) Дать описание основных узлов многооперационного обрабатывающего центра.