Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 28.09.2023 11:42:04
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/
«16» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматическое управление технологическими процессами»

Направление подготовки
15.03.01 "Машиностроение"

Профиль
«Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Заочная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

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

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Технология и оборудование машиностроения»,

к.т.н, доцент /А.Н. Васильев/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине....4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы....4
3. Структура и содержание дисциплины....5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость....5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины....5
   - 3.3. Содержание дисциплины....5
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....6
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение....6
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы....6
   - 4.2. Основная литература....6
   - 4.3. Дополнительная литература....6
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы....6
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....7
   - 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....9
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения....14
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения....14
   - 7.3. Оценочные средства....16

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Автоматическое управление технологическими процессами» следует отнести:

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

К основным задачам освоения дисциплины «Автоматическое управление технологическими процессами» следует отнести:

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

Обучение по дисциплине «Автоматическое управление технологическими процессами» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производств	ИПК-1.4. Выбирает средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-1.11. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-1.21. Знает правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматическое управление технологическими процессами» относится к части блока Б1, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2.7) основной образовательной программы.

Дисциплина «Автоматическое управление технологическими процессами» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:
в обязательной части (Б.1.1):
- электротехника и электроника;
- надежность и диагностика технологических систем;
- основы программирования и алгоритмизации в машиностроении;
в части, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2):
- автоматизация и роботизация комплексных технологических процессов машиностроения;
в элективных дисциплинах (Б.1.3):
- технологический инжиниринг с применением CAE-систем.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа). Изучается на 8 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1.Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			8 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**14**	14
	В том числе:		
1.1	Лекции	6	6
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	8	8
2	**Самостоятельная работа**	**58**	58
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	32	32
2.2	Самостоятельное изучение	26	26
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		диф. зачет
	Итого	**72**	72

3.2 Тематический план изучения дисциплины

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе.

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. История автоматизации. Определение мехатроники
Автоматизация технологических процессов. Определение мехатроники. Мехатронные системы. Мехатроника в промышленности.

Тема 2. Принципы инженерного управления
Системы автоматического управления. Основные термины и определения. Блок-схемы систем автоматического управления. Управляющая единица системы (регулятор). Правила настройки регуляторов. Формирователи нормализованных сигналов (нормирующие преобразователи).

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

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия
Семинарские/практические занятия отсутствуют.

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторная работа 1. Программирование пульта управления стойки FESTO
Лабораторная работа 2. Программирование FESTO Handling and Sorting Station
Лабораторная работа 3. Визуализация технологического процесса сортировки

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

4.2 Основная литература

1. Герасимов, А.В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев. — Электрон. дан. — Казань: КНИТУ, 2014. — 128 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/73383. — Загл. с экрана.
2. Управление непрерывными и дискретными процессами [Электронный ресурс] / А.А. Бобцов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2010. — 176 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/40739. — Загл. с экрана.
3. Устранение сбоев в системах мехатроники. М.: ООО «Фесто-РФ» 2006. -261 с.
4. Юсупов, Р.Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Х. Юсупов. — Электрон. дан. — Вологда: "Инфра-Инженерия", 2018. — 132 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108630. — Загл. с экрана.

4.3 Дополнительная литература

5. Волков, В.В. Управление непрерывными процессами в технических системах [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Волков, И.И. Коновалова, А.Д. Семенов. — Электрон. дан. — Пенза: ПензГТУ, 2011. — 270 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/62610. — Загл. с экрана.
6. Втюрин, В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Программно-технические комплексы [Электронный ресурс]: учебное

пособие / В.А. Втюрин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2007. — 232с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60870. — Загл. с экрана.
7. Герасимов, А.В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Герасимов. — Электрон. дан. — Казань: КНИТУ, 2016. — 124 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/101909. — Загл. с экрана.
8. Денисенко, В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс] / В.В. Денисенко. — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2014. — 606 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111051. — Загл. с экрана.
9. Рябов, И.В. Автоматизированные информационно-управляющие системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Рябов. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. — 200 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/76558. — Загл. с экрана.
10. Силич, А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Силич. — Электрон. дан. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. — 92 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/28341. — Загл. с экрана.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

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

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

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.
Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Полезные учебно-методические и информационные материалы также представлены на сайтах:
www.cyberguru.ru – сайт о программировании, языках программирования – Кибергуру;
www.codenet.ru – CodeNet - все для программиста.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

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

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

5. Материально-техническое обеспечение

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

6. Методические рекомендации

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

– подготовка к выполнению и защите лабораторных работ;

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

– более углубленное изучение материала по рекомендуемой преподавателем литературе.

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

Образовательные технологии

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

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

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основное внимание при изучении дисциплины «Автоматическое управление технологическими процессами» следует уделять изучению мехатронных систем, программируемых логических контроллеров и созданию программ для управления такими системами.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

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

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

Задачи самостоятельной работы студента:

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

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

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

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

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

7. Фонд оценочных средств

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

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

Приложение 1

Тематический план содержания дисциплины «Автоматическое управление технологическими процессами»
по направлению подготовки
15.03.01 «Машиностроение»
Профиль подготовки
Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения
Форма обучения : Заочная
(Бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы Студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Восьмой семестр														
1.	История автоматизации. Определение мехатроники	8	1	2			8								
2.	Принципы инженерного управления	8	2	2			8								
3.	Технология программируемых логических контроллеров (ПЛК)	8	3	2			10								
4.	Программирование пульта управления стойки FESTO	8	4			2	10								
5.	Программирование FESTO Handling and Sorting Station	8	5-6			3	12								
6.	Визуализация технологического процесса сортировки	8	6-7			3	10								

	Форма аттестации														**З**
	Всего часов по дисциплине			6		8	32								

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.01 «Машиностроение»

Профиль «**Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения**»

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Типы профессиональной деятельности (в соответствии с ФГОС ВО):

производственно-технологический, научно-исследовательский.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Автоматическое управление технологическими процессами»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств

Составитель:

к.т.н., доц. Александров А.В.

Москва, 2023 год

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ»

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины «Автоматическое управление технологическими процессами» основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения.

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

Таблица 1

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производств	ИПК-1.4. Выбирает средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-1.11. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-1.21. Знает правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

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

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

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

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

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент владеет знаниями предмета в полном

	объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы; хорошо знаком с основной литературой в объеме, необходимом для практической деятельности; увязывает теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
Хорошо	Студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи.
Удовлетворительно	Студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом навыков.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

7.3 Оценочные средства

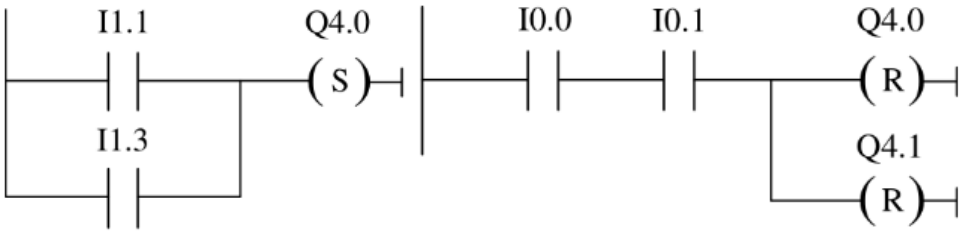
7.3.1 Текущий контроль

Перечень лабораторных работ дисциплины
«Автоматическое управление технологическими процессами»
15.03.01 «Машиностроение»
Профиль «Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»
(бакалавриат, заочная форма**)**

Лабораторная работа 1. Программирование пульта управления стойки FESTO
Лабораторная работа 2. Программирование FESTO Handling and Sorting Station
Лабораторная работа 3. Визуализация технологического процесса сортировки

Примеры тестовых вопросов

1.



а) б)

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

A а) C оба соответствуют
B б) D оба не соответствуют

2.

Tag table_1

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

Какие значения может принимать переменная с типом Bool?

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

7.3.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет.

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

Промежуточная аттестация обучающихся в форме 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»..

Перечень вопросов к зачету (8 семестр)
(код компетенций ПК-1)

1. Дайте определение мехатроники.
2. Что входит в структуру мехатронной системы?
3. Характеристики продуктов мехатроники.
4. Что такое машины? Какова их классификация в соответствии с протекающими в них процессами?
5. Достоинства и недостатки зубчатой, червячной, ременной и цепной передач.
6. Какие технические средства измерений вы знаете?
7. В чем заключается задача регулировки механических систем?
8. Основные электронные компоненты, применяемые в мехатронных системах.
9. Какие рабочие состояния есть у транзистора?
10. Каковы функции и наиболее важные свойства элементов переключения?
11. Какие вы знаете электромеханические датчики? В чем их недостатки?
12. Какие вы знаете оптические датчики? Чем они отличаются по принципу действия?
13. Принцип работы индуктивного и емкостного датчика.
14. Какие уровни содержит пневматическая система?
15. Из чего состоит блок подготовки сжатого воздуха?
16. Какие бывают способы управления распределителями?
17. Какие бывают приводы пневматических систем? Для чего они нужны?
18. Основные компоненты гидравлического энергоснабжения.
19. Для чего нужны дроссели?
20. Из чего состоит система автоматического управления?
21. Какие типы регуляторов существуют и чем отличаются?
22. Преимущества ПИД-регулятора.
23. Наиболее важные функции нормирующего преобразователя.
24. Достоинства ПЛК по сравнению с релейно-контактными схемами.
25. Достоинства и недостатки однокорпусных и модульных ПЛК.
26. Устройство ПЛК.
27. Последовательность процедур, выполняемых при программировании ПЛК.
28. Структура программной модели.
29. Языки программирования ПЛК.
30. Для чего нужны визуализация при автоматизации технологических процессов?
31. В чем разница между визуализацией и моделированием?

32. Что такое алармы, рецепты и тренды?
33. Основные шаги диагностического анализа.
34. Для чего нужна форма отчета о неисправности?
35. Как строится дерево поиска решений?