

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра «Обработка металлов давлением и сварка»



УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий
и инженерной механики

Могильная Е.П.

02 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Автоматическое управление сваркой»

15.03.01 Машиностроение

Оборудование и технология сварочного производства

Разработчик:

доцент

Муховатый А.А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры обработки металлов
давлением и сварки от «25» 02 2025 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой
обработки металлов давлением
и сварки

Стоянов А.А.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Автоматическое управление сваркой»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ.

Чем определяется режим работы или состояние объекта?

- А) внешними воздействиями
- Б) текущими внутренними процессами
- В) задающими воздействиями
- Г) возмущениями

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Выберите один правильный ответ.

Входами объекта автоматизации являются точки приложения...

- А) внешних воздействий
- Б) задающих воздействий
- В) переменных состояния
- Г) возмущений

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Выберите один правильный ответ.

Что влияет на параметры объекта автоматизации или процессы, происходящие в нем?

- А) текущие внутренние процессы
- Б) неконтролируемые переменные
- В) внешние воздействия
- Г) контролируемые переменные

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2

4. Выберите один правильный ответ.

Как называются воздействия на объект, не связанные с задачами и результатами управления?

- А) внешние воздействия
- Б) переменные состояния
- В) неконтролируемые переменные
- Г) возмущения

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2

5. Выберите один правильный ответ.

Как называются воздействия, содержащие информацию о задачах управления?

- А) задающие воздействия
- Б) контролируемые переменные
- В) внешние воздействия
- Г) входные переменные

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-2

6. Выберите один правильный ответ.

Из-за чего возникает необходимость регулирования?

Из-за существования:

- А) неконтролируемых переменных
- Б) внешних воздействий
- В) возмущений
- Г) входных переменных

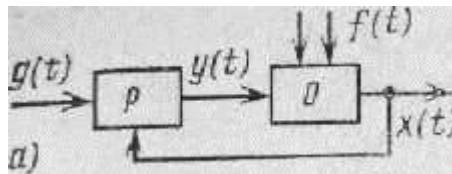
Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Задания закрытого типа на установление соответствия

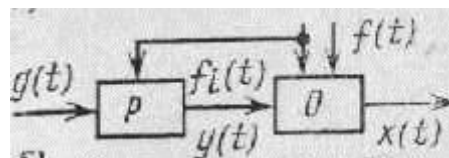
1. Установить соответствие функциональных схем систем автоматического регулирования их названиям.

1)



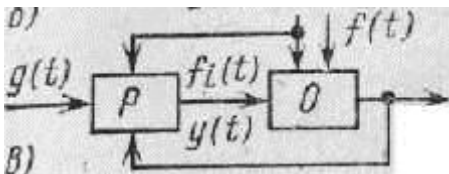
А) комбинированная

2)



Б) по возмущению

3)



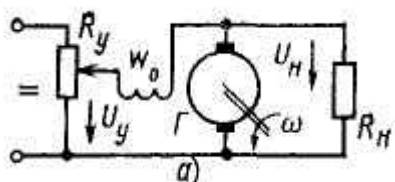
В) по отклонению

Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-А

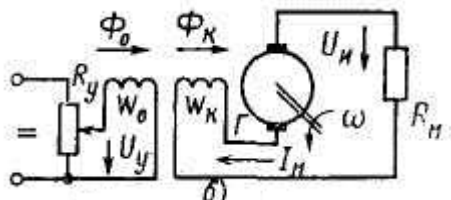
Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Установить соответствие схемы системы регулирования напряжения сварочного генератора их названиям.

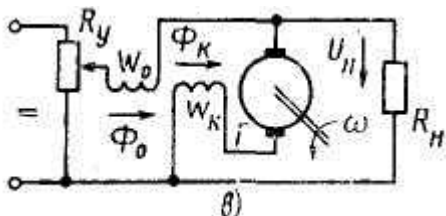
1) А) комбинированная



2) Б) по возмущению



3) В) по отклонению

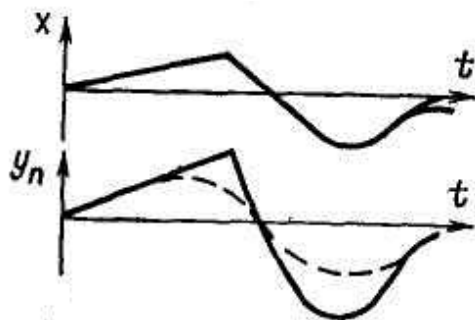


Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-А

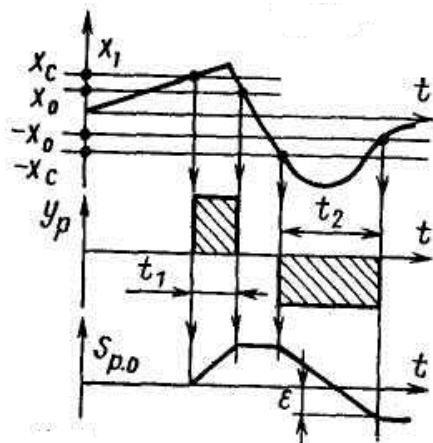
Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Установить соответствие схемы функций сигнала регулирующих воздействий от названий систем регулирования.

1) А) система непрерывного регулирования

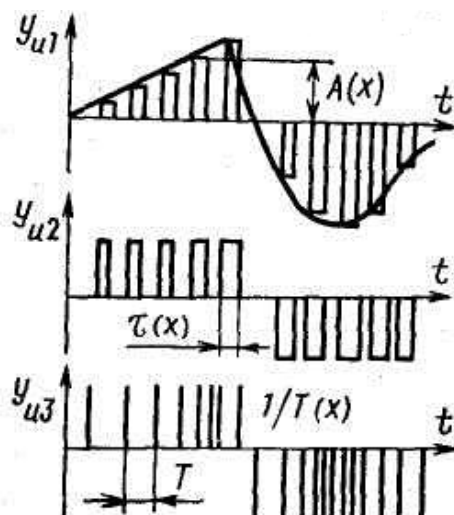


2) Б) система релейного регулирования



3)

В) система импульсного регулирования



Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

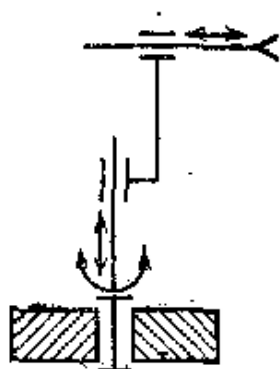
4. Расставить соответствие схем разновидности базовых движений механизма манипулятора их названиям.

1)



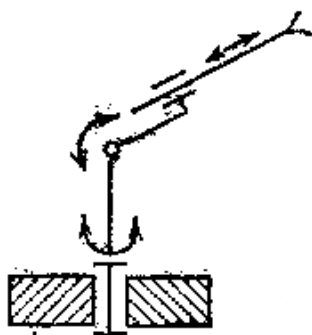
А) три вращательных движения, осуществляемых в рычажной конструкции с шарнирными соединениями, не составляют системы независимых координат

2)



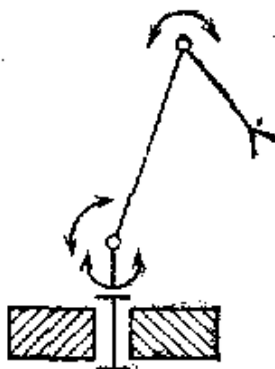
Б) два вращательных и одно поступательное движения механизма соответствует сферической системе координат

3)



В) два поступательных и одно вращательное соответствует цилиндрической система координат

4)



Г) три поступательных движения базового механизма соответствуют прямоугольной системе координат

Правильный ответ: 1-Г, 2-В, 3-Б, 4-А

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Установите правильную последовательность порядка изучения конструкции и исследования работы электромагнитных реле:

А) Зарисовать наблюдаемый на осциллографе переходный процесс по току при срабатывании и отпускании реле. По переходному процессу определить время срабатывания и отпускания реле

Б) Определить напряжение и ток срабатывания реле

В) Собрать электрическую схему измерения параметров реле

Г) Изучение общей информации о конструкциях реле

Правильный ответ: Г, В, Б, А

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Установите правильную последовательность порядка исследования системы автоматического регулирования напряжения дуги автомата АДС-1000:

А) Собрать схему включения для регистрации тока и напряжения на дуге

Б) Установить последовательно несколько пластин толщиной, отличающейся на 3-5 мм, и произвести наплавку валиков на их поверхность в один проход с одновременной регистрацией тока сварки и напряжения на дуге

Г) Изучение общей информации о принципах действия систем автоматического регулирования напряжения дуги

Компетенции (индикаторы): ПК-2

А) Изучить конструкции различных датчиков

В) Закрепить чувствительный элемент датчика неподвижно относительно верхнего электрода в контактной сварочной машине для измерения его перемещений при сварке. Подключить к выходу измерительной системы электронный осциллограф

Д) Определить масштаб записи перемещения верхнего электрода

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Б) Ускоряющее напряжение и ток пучка равны нулю независимо от установленных в блоке программ значений. При выработке команды «Пуск

ускоряющего напряжения» напряжение за 5-6 с плавно нарастает от нуля до запрограммированного значения

В) Подается разрешение на выработку команды «Пуск тока пучка». Время нарастания тока пучка от нуля до запрограммированного значения может изменяться в пределах 0,1-10 с.

Г) Подается разрешение на включение счетчика частоты вращения свариваемой детали. До этого момента счетчик не работает, хотя деталь и вращается. Когда деталь совершит запрограммированное число оборотов, в схеме блока управления 9 вырабатывается сигнал об окончании сварки

Д) С переключателя программ 8 сигнал поступает в блок выключения тока пучка и через цепи задержки подается на выключение ускоряющего напряжения

Е) Набирается новая программа, показания счетчика устанавливаются на нуль и система готова к очередному включению

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д, Е

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ – это устройство (или совокупность устройств), требуемый режим работы которого должен поддерживаться извне специально организованными управляющими или регулируемыми воздействиями, которые формируются управляющим устройством или регулятором.

Правильный ответ: объект управления / объект регулирования

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Системы автоматической _____ имеют два назначения: защита оборудования от неправильных действий обслуживающего персонала и обеспечение заданной последовательности действия оборудования или включение резервного оборудования при выходе из строя основного.

Правильный ответ: блокировки

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Системы автоматической _____ применяют в тех случаях, когда требуется определять не конкретный параметр процесса, а лишь получать информацию о том, изменяется ли он в допустимых пределах.

Правильный ответ: сигнализации / сигнализация

Компетенции (индикаторы): ПК-2

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ – это замкнутая автоматическая система, основанная на принципе обратной связи – управлении объектом с использованием информации о результатах управления.

Правильный ответ: система автоматического регулирования

Компетенции (индикаторы): ПК-2

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ – это автоматическое поддержание заданной регулируемой величины (переменной состояния) объекта путем постоянного контроля его состояния и действующих на него возмущений, а также регулирующего воздействия (при необходимости) на его регулирующий орган.

Правильный ответ: автоматическое регулирование

Компетенции (индикаторы): ПК-2

6. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ – это отклонение регулируемой величины во время переходного процесса от заданного значения.

Правильный ответ: динамическая ошибка

Компетенции (индикаторы): ПК-2

7. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ – это промежуток времени от момента приложения ступенчатого воздействия до того момента, когда текущее отклонение регулируемой величины становится меньше или равным заданной допустимой ошибке, за которую принимают зону нечувствительности системы и ограничивают ее пределами $\pm\Delta = 5\%$.

Правильный ответ: время регулирования

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Статическое состояние объекта характеризуется отсутствием зависимости управляемых величин от _____.

Правильный ответ: времени

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Какое возмущающее воздействие считается основным?

Правильный ответ: помехи

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Если объект имеет несколько независимых выходных величин, то он называется _____.

Правильный ответ: многосвязным

Компетенции (индикаторы): ПК-2

4. К какой системе относится регулятор цикла сварки контактной машины без коррекции тока, усилия и времени в процессе сварки?

Правильный ответ: система автоматического управления

Компетенции (индикаторы): ПК-2

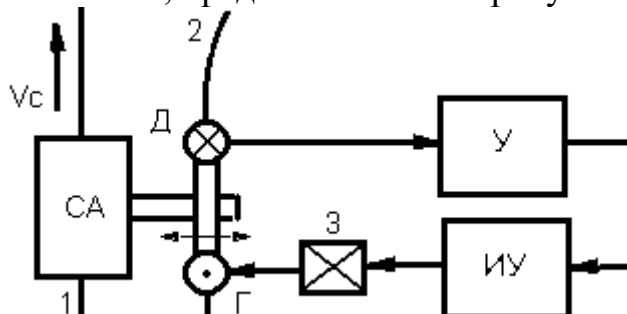
5. Устойчивый объект после снятия возмущающего воздействия

Правильный ответ: способен самостоятельно вернуться к прежнему состоянию

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Привести описание схемы, представленной на рисунке.



Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

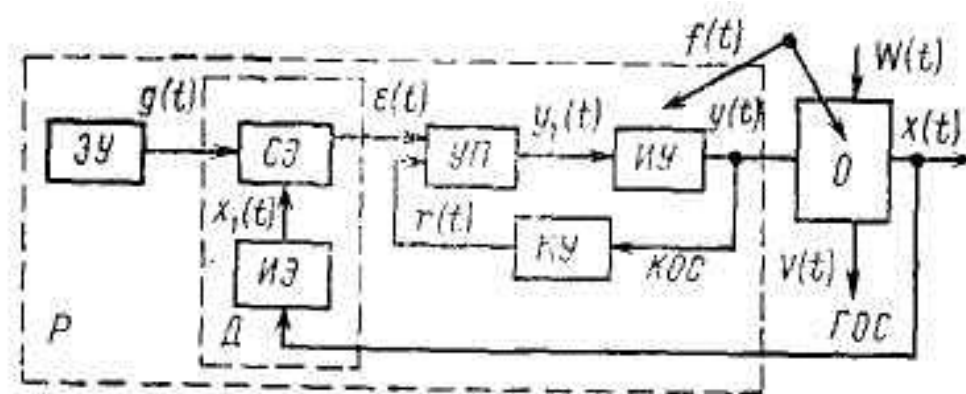
Системы, в которых датчик расположен над стыком впереди горелки и жестко с ней связан, т.е. горелка и датчик перемещаются одновременно одним и тем же приводом.

На схеме сварочный автомат (СА) перемещается в направлении, указанном стрелкой, по направляющей 1. При отклонении стыка 2 в сторону от направляющей датчик (Д), расположенный над стыком, вырабатывает сигнал, который через усилитель (У) поступает на исполнительное устройство (ИУ). В качестве исполнительного устройства обычно применяют двигатель постоянного тока с независимым возбуждением. Получив сигнал с усилителя, двигатель через редуктор 3 перемещает сварочную горелку (Г) и жестко связанный с ней датчик (Д) в исходное для датчика положение над стыком 2 с заданной точностью.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Указать из каких элементов состоит функциональная схема системы автоматического регулирования, представленная на рисунке.



Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

Функциональная схема состоит из устройств, узлов, элементов, каждый из которых выполняет свою функцию в системе и графически изображается прямоугольниками, а также из связей между ними, изображаемых стрелками, указывающими направление прохождения сигналов (информации). Регулятор в таких схемах представляют в развернутом виде, а объект часто вообще опускают. Ниже рассмотрены узлы (элементы) регулятора (системы регулирования).

1. Датчик, или измерительное устройство (элемент) ИЭ измеряет действительную регулируемую величину $x(t)$ и преобразует ее в сигнал $x_1(t)$, удобный для дальнейшего использования (чаще всего в ток или напряжение).

2. Задатчик, или задающее устройство ЗУ формирует требуемое на каждый момент времени задающее воздействие $g(t)$ в удобном для сравнения с $x_1(t)$ виде, имитирующее заданное значение регулируемой величины $x(t)$.

3. Сравнивающее устройство (элемент) СЭ выявляет и измеряет разность $x_1(t) - g(t)$ и дает на выходе сигнал ошибки $\varepsilon(t)$, пропорциональный отклонению действительной регулируемой величины $x(t)$ от заданного на данный момент значения.

4. Усилитель или усилитель-преобразователь УП усиливает и преобразует сигнал ошибки до $y_1(t)$, достаточной и пригодной для управления исполнительным устройством, преобразует входной сигнал количественно или (и) качественно, согласует вход исполнительного устройства с выходом сравнивающего элемента по роду используемой энергии.

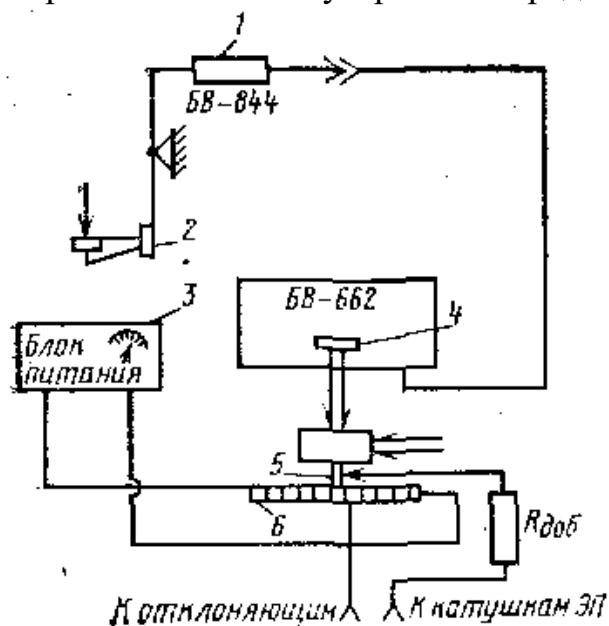
5. Исполнительное устройство ИУ под воздействием $y_1(t)$ вырабатывает регулирующее воздействие $y(t)$, поступающее на регулирующий орган объекта управления.

6. Корректирующие устройства КУ включают последовательно или параллельно названным выше элементам (на схеме показан последний вариант). Их назначение – улучшить качество регулирования объекта с помощью формирующихся в них дополнительных воздействий $r(t)$.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Привести описание работы копировально-слеящего устройства для электронно-лучевой сварки. Схема этого устройства представлена на рисунке.



Время выполнения – 40 мин.

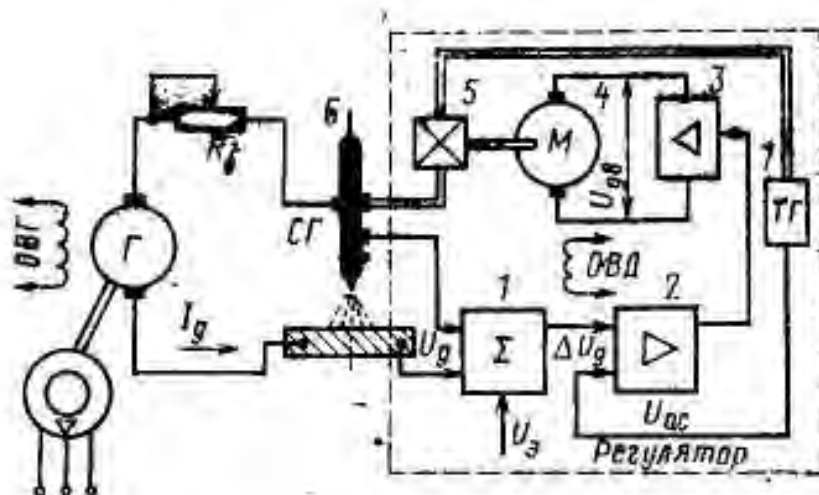
Ожидаемый результат:

Работа устройства происходит следующим образом. Биения копируемого контура повторяются щупом копира и передаются якорю датчика. Отклонение якоря индуктивного датчика вызывает перемещение каретки 4 самописца БВ-662 и связанного с кареткой подвижного контакта 5 функционального потенциометра 6. Поскольку отклоняющие катушки ЭП подключены к выходу функционального потенциометра 6, смещение каретки самописца приводит к пропорциональному изменению тока в отключающих катушках ЭП, а следовательно, к отклонению электронного луча. Таким образом, отклонение электронного луча находится в прямой зависимости от биений копируемого контура. Точность слежения устройства составляет 0,3-0,5 мм. Наиболее перспективными в решении задачи ориентации луча по стыку представляются чисто электронные системы автоматического слежения.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

4. Привести описание элементов, из которых состоит функциональная система автоматического регулирования напряжения и длины дуги при сварке неплавящимся электродом. Схема представлена на рисунке.



Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

Функциональная схема системы АРНД состоит из сварочного контура источник питания-дуга-сварочная ванна и внешнего регулятора. В регулятор входит суммирующий элемент 1, в котором текущее напряжение дуги U_d сравнивается с заданным эталонным напряжением U_s . Разность $\Delta U_d = U_s - U_d$ усиливается в блоках 2 и 3 по напряжению и мощности.

Усиленный по мощности сигнал питает исполнительный двигатель 4, который через редуктор 5 обеспечивает вертикальное перемещение сварочной горелки 6 до устранения рассогласования между U_d и U_s , т. е. до $\Delta U_d = 0$.

Для лучшего демпфирования системы при обработке различных возмущений по длине дуги в ней используется скоростная обратная связь, которая реализована на тахогенераторе 7.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Автоматическое управление сваркой» соответствует требованиям ФГОС ВО.

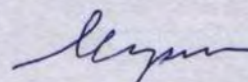
Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии
института технологий и инженерной механики

 Ясуник С.Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)