

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 28.03.2025 09:35:47
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

ОДОБРЕНО

На заседании предметно-цикловой комиссии

Протокол № 3 от 28.05.2025

Председатель ПЦК

Гимадеев Н.Р.

Фонд оценочных средств

по дисциплине

ОП.10 Элементы гидравлических и пневматических систем

Общепрофессиональный цикл, обязательная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

15.02.10

Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

код

наименование специальности

квалификация

Техник-мехатроник

Разработчик (составитель)

преподаватель

Гимадеев Н.Р.

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

подпись

дата

Стерлитамак 2025

I Паспорт фондов оценочных средств

1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Элементы гидравлических и пневматических систем», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение). Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем 46 часов, на самостоятельную работу 2 часа.

2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение) и рабочей программой дисциплины «Элементы гидравлических и пневматических систем»

умения:

применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем;
читать техническую документацию на производство монтажа;
читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;
готовить инструмент и оборудование к монтажу;
осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;
осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;
контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем.
производить пуско-наладочные работы мехатронных систем;
выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа.
применять технологические процессы восстановления деталей;
производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем.

знания:

правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем;
концепцию бережливого производства;
перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем;
нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем;
порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;
технологии монтажа оборудования мехатронных систем;
принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;
теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;
правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.
последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем;
технологии проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем;
нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту мехатронных систем;
технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;
правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами.
технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем;
технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и

механизмов мехатронных систем.

Вышеперечисленные умения, знания направлены на формирование у обучающихся следующих **профессиональных компетенций**:

- ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией
- ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией
- ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

3 Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), рабочей программой дисциплины «Элементы гидравлических и пневматических систем» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита практических и лабораторных работ,
- проверка выполнения самостоятельной работы студентов,

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач.

Выполнение и защита практических и лабораторных работ. Практические и лабораторные работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических и лабораторных работ:

Практическая работа №1. Решение задач по гидростатике.

Практическая работа №2. Решение задач по гидростатике.

Практическая работа №3. Определение режимов течения жидкости.

Практическая работа №4. Решение задач на определение мощности и КПД насосов различных видов.

Практическая работа №5. Решение задач на определение напора насосов различных видов.

Практическая работа №6. **Расчет основных параметров гидродвигателей.**

Практическая работа №7. Изучение устройства и принципа работы следящего гидропривода.

Практическая работа №8. Изучение ГОСТ 2.721-68 «Обозначения условные графические в схемах»

Практическая работа №9. Изучение ГОСТ 2.704-76 «Правила выполнения гидравлических и пневматических схем»

Практическая работа №10. Составление гидравлических схем.

Практическая работа №11. Изучение теоретической части определения коэффициента

суммарного сопротивления и расхода воздуха в пневматическом приводе.
Лабораторная работа №1. Определения коэффициента суммарного сопротивления и расхода воздуха в пневматическом приводе.

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.
- Работа со справочной литературой и нормативными материалами.
- Оформление отчетов по практическим и лабораторным работам, и подготовка к их защите.

Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем; читать техническую документацию на производство монтажа; читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; готовить инструмент и оборудование к монтажу; осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем; осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем. производить пуско-наладочные работы мехатронных систем; выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа. применять технологические процессы восстановления деталей;	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение практических и лабораторных работ

производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем.	
Усвоенные знания: правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем; концепцию бережливого производства; перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем; нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем; порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем; технологию монтажа оборудования мехатронных систем; принцип работы и назначение устройств мехатронных систем; теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем; правила эксплуатации компонентов мехатронных систем. последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем; технология проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем; нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту мехатронных систем; технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов; правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами. технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем; технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение практических и лабораторных работ

3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине по дисциплине «Элементы гидравлических и пневматических систем» - итоговая контрольная работа, спецификация которой содержится в данном комплекте ФОС.

Итоговая контрольная работа проводится за счет времени отведенного на изучение дисциплины.

Задания для контрольной работы

Вариант 1

1. Каковы основные физические свойства жидкостей и параметры для их оценки, используемые в гидравлических расчетах?

2. Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах шестерённых насосов.

3. Дать классификацию гидравлических аппаратов. Описать их основное назначение.

Задача. Определить плотность жидкости, полученной смешиванием 10л жидкости плотностью $\rho_1 = 900 \text{ кг/м}^3$ и 20л жидкости плотностью $\rho_2 = 870 \text{ кг/м}^3$.

Вариант 2

1. Что такое вязкость жидкости, какие параметры используют для оценки вязкости, единицы её измерения?

2. Привести способы измерения и приборы для измерения вязкости. Описать принцип действия этих приборов.

3. Дать основные характеристики предохранительных клапанов (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

Задача. Определить повышение давления (Δp), при котором начальный объём воды уменьшится на 1% ($\Delta V/V_0 = 0,01$), если $\beta_p = 4,85 \times 10^{-10} \text{ Па}^{-1}$. 2. Описать разновидности, назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах гидроцилиндров.

Вариант 3

1. Что такое гидростатическое давление в жидкостях? Каковы основные свойства гидростатического давления? Обосновать основное уравнение гидростатики.

2. Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах шестерённых гидромоторов.

3. Дать основные характеристики обратных клапанов (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры). *Задача.* Стальной трубопровод длиной $\ell = 300 \text{ м}$ и диаметром $d = 500 \text{ мм}$ испытывают на прочность. Определить объём воды, который необходимо дополнительно подать в трубопровод (ΔV), для подъёма давления от $p_1 = 0,1 \text{ МПа}$ до $p_2 = 5 \text{ МПа}$. Модуль упругости воды $E_{\text{воды}} = 2000 \text{ МПа}$.

Вариант 4

1. Привести основные понятия гидродинамики: установившееся и неустойчивое, равномерное и неравномерное, напорное и безнапорное движение жидкости. Дать определения элементам потока: линия тока, трубка тока, элементарная струйка. Что называют живым сечением, смоченным периметром, гидравлическим радиусом потока? Что такое расход жидкости?

2. Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах пластинчатых насосов.

3. Дать основные характеристики редукционных клапанов (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

Задача. Определить, на сколько уменьшится давление масла (Δp) в закрытом объёме $V_0 = 150$ л гидропривода, если утечки масла $\Delta V = 0,5$ л; а коэффициент объёмного сжатия $\beta_p = 7,5 \times 10^{-10} \text{ Па}^{-1}$.

Вариант 5

1. Обосновать уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Как измеряют скоростной напор?

2. Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах пластинчатых гидромоторов.

3. Дать основные характеристики направляющих распределителей (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

Задача. Высота цилиндрического вертикального резервуара $h = 10$ м, диаметр $d = 3$ м. Найти массу мазута ($\rho_0 = 920 \text{ кг/м}^3$), которую можно налить в резервуар при 150°C , если его температура может подняться до 40°C . Коэффициент температурного расширения мазута $\beta_t = 0,00080^\circ\text{C}^{-1}$.

Вариант 6

1. Обосновать уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Раскрыть геометрический смысл уравнения Бернулли. Дать характеристики составляющим напора. Охарактеризовать основные напорные линии.

2. Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах радиально-поршневых насосов.

3. Дать основные характеристики дросселирующих распределителей (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

Задача. Определить повышение давления (Δp) в закрытом объёме гидропривода при повышении температуры масла от 20°C до 40°C , если $\beta_t = 7 \times 10^{-4}^\circ\text{C}^{-1}$, а $\beta_p = 6,5 \times 10^{-10} \text{ Па}^{-1}$.

Вариант 7

1. Какие бывают режимы течения жидкостей, как определить режим течения, что такое число Рейнольдса?

2. Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах радиально-поршневых гидромоторов.

3. Дать основные характеристики дросселей золотникового типа (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

Задача. Определить режим течения жидкости АМГ – 10, кинематическая вязкость $\nu = 10 \text{ мм}^2/\text{с}$ в трубе с внутренним диаметром $d = 10$ мм, со скоростью $v = 2 \text{ м/с}$ и потери на трение при движении по трубе длиной $\ell = 10$ м ($Re = ?$ Режим - ? $h_\ell = ?$)

Вариант 8

1. Как рассчитывают потери давления в трубопроводах?

2. Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах аксиально-поршневых насосов.

3. Дать основные характеристики синхронизаторов расходов (назначение, устройство,

принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

Задача. По трубе диаметром $d = 20\text{мм}$ течет рабочая жидкость И – 20 (масло индустриальное). Расход $Q = 40\text{л/мин}$. В гидросистеме установлены: тройник $\xi = 1,5$, регулируемый дроссель $\xi = 4$, редукционный клапан $\xi = 5$. Определить скорость жидкости и потери на местные сопротивления ($v = ?$ $h_m = ?$).

Вариант 9

1. Как рассчитывают скорость и расход жидкости при истечении её через отверстие? Как рассчитать время опорожнения гидроёмкости при известных скорости и расходе жидкости? **Задача.** Определить скорость истечения и расход воды через круглое отверстие в тонкой стенке резервуара, если напор над центром отверстия $H = 10\text{м}$, диаметр отверстия $d = 100\text{мм}$, $\varphi = 0,97$, $\mu_s = 0,62$, $g = 9,8\text{м/с}^2$ ($v = ?$ $Q = ?$).

2. Описать назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах аксиально-поршневых гидромоторов.

3. Дать основные характеристики регуляторов расхода (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

Вариант 10

1. Сформулировать закон Архимеда и привести его обоснование.

2. Описать разновидности, назначение, устройство, принцип действия, основные параметры для выбора, условное обозначение на гидравлических схемах гидроцилиндров.

3. Дать основные характеристики направляющих распределителей (назначение, устройство, принцип действия, способы применения, условное обозначение на схеме, основные параметры).

Задача. Давление воды в заполненном толстостенном плотно закрытом сосуде равно $0,2\text{МПа}$. Как изменится давление при повышении температуры воды от 100°C до 300°C , если $\beta_p = 4,85 \times 10^{-4} \text{Па}^{-1}$; $\beta_t = 0,2 \times 10^{-3} \text{C}^{-1}$.

4 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

Критерии оценивания практических и лабораторных работ

- оценка «5» ставится, если:

- свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;
- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;

- в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает точное определение и истолкование основных понятий, использует специальную терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.

- оценка «4» ставится, если:

- выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;

- в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;

- при ответах на контрольные вопросы не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.

- оценка «3» ставится, если:

-практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;

- в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;

- в письменном отчете по работе допущены ошибки;

- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.

- оценка «2» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;

- в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;

- на контрольные вопросы студент не может дать ответов, так как не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

Критерии оценивания самостоятельной работы

Оценка «5» ставится если:

-Студент свободно применяет знания на практике;

- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;

-Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;

-Студент усваивает весь объем программного материала;

-Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится если:

-Студент знает весь изученный материал;

-Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;

-Студент умеет применять полученные знания на практике;

- В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

-Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится если:

-Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;

-Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;

-Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится если:

-У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все же большая часть не усвоена; -

-Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

Критерии оценивания заданий итоговой контрольной работы

Итоговая контрольная работа проводится в письменной форме, включает в себя три вопроса из теоретической части и одну задачу.

Каждое из четырех заданий оценивается отдельно.

По результатам оценивания четырех заданий оценка соответствует средней.

Оценка ответов на теоретические вопросы производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Оценка «5» (отлично) ставится если:

- Полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете.
- Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.
- Демонстрируются глубокие знания дисциплины.
- Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «4» (хорошо) ставится если:

- Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.
- Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не искажившие содержание ответа.
- Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.
- При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.
- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.
- Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами.
- При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:

- Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание.
- Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.
- Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов.
- Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы комиссии.

Оценка решения задачи производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Оценка «5» (отлично) ставится если:

- задача решена полностью;
- в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

Оценка «4» (хорошо) ставится если:

- задача решена полностью;

-допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, схемах и рисунках;

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:

-допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, схемах и рисунках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:

-допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере;

-решение задачи показало полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.