

**Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»**

Инженерно-технический институт

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для промежуточной аттестации

по модулю

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ,
ХЛАДО- И ТЕПЛОТЕХНИКИ**

дисциплин:

**МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА
ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКА**

Специальность: **15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов**

Специализация: **№ 22 "Дизайн-проектирование технологических машин и комплексов"**

Квалификация (степень)

выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Год набора: 2019 г

Тирасполь 2020г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ОДОБРЕН
Кафедрой Автоматизированных техноло-
гий и промышленных комплексов
Протокол № 1 от «31» 08 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Зав. кафедрой МИТО
доцент Ф.Ю. Бурменко

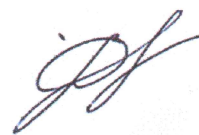
Протокол № 1 от «31» 08 2020 г.

Зав. кафедрой АТ и ПК
доцент В.Г. Звонкий

Разработаны в соответствии с учетом Федерального Государственного образова-
тельного стандарта высшего образования по специальности 15.05.01 Проектирование тех-
нологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства образования
и науки Российской Федерации №1343 от 28.10.2016 г

Фонд оценочных средств рассмотрен методической комиссией инженерно-техниче-
ского института. Протокол № 1 от «15» 09 2020 г., и признан соответствующим
требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного
плана по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Председатель МК ИТИ



Е.И. Андрианова

Авторы/составители ФОС по дисциплине:

Ст.преп. О.Е. Юрченко Юрченко О.Е.

Доцент Е.В. Юрченко Юрченко Е.В.

«31» 08 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ФОС)	5
1.1 Область применения	5
1.2 Цели и задачи ФОС	5
1.3 Контролируемые компетенции	5
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ – ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ (ЗУН)	6
2.1 Промежуточная аттестация по дисциплине	8
2.2 Перечень оценочных средств	8
2.3 Расшифровка компетенции через планируемые результаты обучения	9
2.4 Этапы формирования компетенций	9
2.5 Общая шкала оценки образовательных достижений согласно кредитно-модульной системе	10
3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (КОС) И ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ	12
3.1 Состав контрольных точек (КТ) по дисциплине МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА	12
3.2 . Типовые задания и методика выставления баллов по каждому виду КОС	12
КТ1	
3.2.1 Лабораторная работа №1 ЛР1. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов.	13
3.2.2 Лабораторная работа №2 ЛР2. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов .	14
3.2.3 Лабораторная работа №3 ЛР3. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов	15
3.2.4. Практическое занятие №1. Перечень заданий и методика выставления баллов.	16
3.5.5. Практическое занятие №2. Перечень заданий и методика выставления баллов.	17
3.5.6. Практическое занятие №3. Перечень заданий и методика выставления баллов.	18
3.5.4. Практическое занятие №4. Перечень заданий и методика выставления баллов.	19
3.2.4. Тестовый контроль №1.КТ1	20
3.3 . Типовые задания и методика выставления баллов по каждому виду КОС	20
КТ2 по дисциплине МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА	
3.3.1. Лабораторная работа №5 ЛР5. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов.	21
3.3.2. Лабораторная работа №6 ЛР6. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов.	23
3.3.3. Лабораторная работа №7 ЛР7. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов.	24
3.3.4. Практическое занятие №5. Перечень заданий и методика выставления баллов.	24
3.3.5. Практическое занятие №6. Перечень заданий и методика выставления баллов.	26
3.3.6. Практическое занятие №7. Перечень заданий и методика выставления баллов.	27
3.3.7. Тестовый контроль №2.КТ2	28
3.4 . Состав контрольных точек (КТ) по дисциплине ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКА	28

Типовые задания и методика выставления баллов по каждому виду КОС КТ1	
3.4.1 Лабораторная работа №1 ЛР1. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов .	28
3.4.2 Лабораторная работа №2 ЛР2. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов	29
3.4.3. Практическое занятие №1. Перечень заданий и методика выставления баллов.	30
3.4.3.Практическое занятие №2. Перечень заданий и методика выставления баллов.	31
3.4.3.Тестовый контроль №1.КТ1	32
3.5. Типовые задания и методика выставления баллов по каждому виду КОС КТ2 по дисциплине ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКА	33
3.5.1 Лабораторная работа №3 ЛР3. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов.	33
3.5.2.Практическое занятие №3. Перечень заданий и методика выставления баллов.	34
3.5.3.Практическое занятие №4. Перечень заданий и методика выставления баллов.	35
3.5.4.Тестовый контроль №2.КТ2	36
3.6. Оценочные средства для промежуточной аттестации по учебной дисциплине	37
ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕНЕНИЙ	40

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Механика жидкости и газа. Гидравлические машины и гидропневмоавтоматика» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

1.2. Цели и задачи ФОС

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов». Для достижения поставленной цели ФОС по дисциплине «Механика жидкости и газа. Гидравлические машины и гидропневмоавтоматика» решает следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

1.3. Контролируемые компетенции

ООП по направлению подготовки 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» и рабочая программа дисциплины «Механика жидкости и газа. Гидравлические машины и гидропневмоавтоматика» предусматривает формирование следующих общекультурных компетенций, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-3	способностью участвовать в работах по доводке и освоению машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции
ПК-7	способностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, различных комплексов, оборудования и производственных объектов, технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения дисциплины «Механика жидкости и газа. Гидравлические машины и гидропневмоавтоматика» и согласно ООП по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», а также рабочей программе по данной дисциплине студенты должны приобрести

Б1.Б.19.01 МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА

Знать (знания обозначаются кодами – 3.1, 3.2 и т.д.):

Код знания	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
3.1	- основные законы и понятия гидродинамики и гидростатики - фундаментальные физические законы движения жидкостей и газов;	-перечисляет основные законы гидростатики и гидродинамики -записывает математические выражения основных законов.
3.2	- различные модели реальных потоков жидкостей и газов - уравнения движения для различных моделей реальных потоков и методы их решений	-знает основные характеристики режимов движения жидкостей и газов; -знает как составлять и решать уравнения движения различных реальных потоков
3.3	основные физические свойства жидкостей и газов;	- основные величины и константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;

Уметь: (умения обозначаются кодами – У.1, У.2 и т.д.):

Код умения	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
У.1	проводить расчеты силы давления на стенки сосудов и труб;	- обрабатывать результаты экспериментальных исследований-
У.2	проводить гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов;	- рассчитывать по результатам измерений коэффициенты потерь напора и определять режимы течения жидкости
У.3	расчет движения жидкости в системах гидроприводов	рассчитывать гидравлические характеристики гидропривода

Владеть навыками: (навыки обозначаются кодами – Н.1, Н.2 и т.д.):

Код владения	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
Н.1	выполнения гидравлических расчетов с применением справочной литературы	использует методы расчета гидравлических процессов;
Н.2	пользоваться приборами для измерения основных гидравлических характеристик	правильно определяет основные гидравлические характеристики и единицы их измерений
Н.3	-экспериментальных исследований характеристик течений -обработки и анализа экспериментальных данных	использует экспериментальные исследования в профессиональной деятельности

Б1.Б.19.02 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКА

Знать (знания обозначаются кодами – 3.1, 3.2 и т.д.):

Код знания	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
3.1	основные параметры рабочей жидкости, физические и эксплуатационные свойства рабочих жидкостей,	знает свойства рабочих жидкостей, их основные параметры и диапазон применения

3.2	- классификацию и принцип действия объемных гидро- и пневмомашин; - основные параметры гидравлических и пневматических машин; - принцип действия объемного гидро- и пневмопривода;	-названия основных устройств гидро и пневмопривода; - конструкция и принцип работы (схемы) элементов, составляющих гидравлический или пневматический привод.
3.3	- методы регулирования скорости движения выходного звена; - методы динамических и прочностных расчетов гидро- и пневмоцилиндров;	-основы расчета основных параметров гидравлических и пневматических систем, мощности привода, характеристик движения исполнительных механизмов, температуры рабочей жидкости, утечек в гидроагрегатах.
3.4	- способы повышения эффективности работы гидропривода, основы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта гидропривода;	-имеет понятие о способах повышения эффективности работы гидропривода; - знает условия эксплуатации, технического обслуживания и ремонта гидропривода.

Уметь: (умения обозначаются кодами – У.1, У.2 и т.д.):

Код умения	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
У.1	-выбирать рабочие жидкости при эксплуатации гидравлических систем транспортных машин; -выбирать устройства для очистки и кондиционирования рабочей жидкости;	вести расчет элементов гидропривода с выбором рабочей жидкости, мощности насоса и подбором гидроаппаратуры;
У.2	выполнять стандартные виды динамических и прочностных расчетов	- применяет основные законы гидростатики и гидродинамики для расчетов элементов гидропривода; -читать, анализировать, составлять и разрабатывать принципиальные схемы гидравлических и пневматических приводов.
У.3	- диагностировать работу гидроцилиндров; -использовать измерительную и регистрирующую аппаратуру	- осуществляет самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач, используя современные информационные технологии; -выбирать гидропневмооборудование по справочникам и каталогам в соответствии с разработанной принципиальной схемой.

Владеть навыками: (навыки обозначаются кодами – Н.1, Н.2 и т.д.):

Код владения	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
Н.1	- навыками составления схем гидро- и пневмоприводов;	-использует методы расчета гидравлических процессов; -чтения гидро- и пневмосхем;
Н.2	навыками в проведении технического обслуживания гидро- и пневмоприводов	правильно определяет основные гидравлические характеристики и единицы их измерений

2.1. Промежуточная аттестация по дисциплине

Дисциплина «Механика жидкости и газа. Гидравлические машины и гидропневмоавтоматика» относится к базовой части дисциплин Б1.Б.19.

Формой промежуточной аттестации является –экзамен в3 семестре , зачет с оценкой в 4 семестре выставляемый по сумме набранных баллов, согласно положению о кредитно-модульной системе (КМС).

Дисциплина изучается в 3-м и 4 семестре и относится к блоку обязательных, блок А согласно разделению дисциплин учебного плана на блоки по КМС.

2.2. Перечень оценочных средств

Код оценочного средства	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
ПЗ1-ПЗ7	Практическая работа	Разноуровневые задачи и задания. Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий
ЛР1-ЛР7	Лабораторная работа №1-7	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения поставленных заданий, а так же составления выводов	Методическое пособие по выполнению лабораторных работ
КТ1, КТ2	Тестовый контроль по модулю1 и модулю 2	Система стандартизованных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения	Приложение А. Фонд тестовых заданий КТ1, КТ 2 к контрольной 1 и 2.

		уровня знаний и умений обучающегося.	
--	--	--------------------------------------	--

2.3. Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть навыками (Н)	
Механика жидкости и газа				
ПК-3	3.1, 3.2, 3.3.	У.1, У.2.	Н.1, Н.2, Н.3	ЛР1-ЛР7; КТ 1, КТ 2
ПК-7	3.1, 3.2, 3.3.	У.1, У.2.	Н.1, Н.2, Н.3	ЛР1-ЛР7; КТ 1, КТ 2
Гидравлические машины и гидропневмоавтоматика				
ПК-3	3.1, 3.2	У.1, У.2.	Н.1, Н.3	ЛР1-ЛР7; КТ 1, КТ 2
ПК-7	3.2, 3.3	У.1, У.2.	Н.1, Н.3	ЛР1-ЛР7; КТ 1, КТ 2

2.4 Этапы формирования компетенций

Раздел дисциплины	Темы раздела, практик (семинаров), лабораторные работы	Коды компетенций	Знания, умения, навыки	Оценочные средства
МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА				
Раздел 1. Жидкости и их основные свойства	Тема 1.1 Физические свойства капельных жидкостей.	ПК-3	3.1	ТК1
Раздел 2. Гидростатика.	Тема 2.1 Гидростатическое давление и его свойства. Основные уравнения статики.	ПК-3	3.2, У.1	ЛР1, ТК1
Раздел 3. Кинематика и динамика жидкости.	Тема 3.1 Основы технической гидродинамики.	ПК-3	3.2, У.1	ТК1
	Тема 3.2 Уравнение Бернулли для идеального и реального потока.	ПК-3	3.2, У.1	ЛР2, ТК1
Раздел 4. Гидравлические сопротивления и режимы движения жидкости.	Тема 4.1 Общие понятия о сопротивлении движению жидкости Режимы движения жидкостей.	ПК-3	3.1,3.2, 3.3	ЛР3, ТК2
	Тема 4.2 Потери напора на трение при ламинарном и турбулентном движении.	ПК-7	3.1,3.2, 3.3	ЛР4, ЛР5 , ТК2
Раздел 5. Истечение жидкости через отверстия и насадки.	Тема 5.1 Истечения через малое отверстие в тонкой стенке. Коэффициенты истечения.	ПК-7	3.2, 3.3	ЛР6, ТК2
	Тема 5.2 Виды сжатия струи. Виды насадок. Коэффициенты расхода, скорости, сжатия струи.	ПК-7	3.2, 3.3	ЛР6, ТК2
Раздел 6. Гидравлический расчет трубопроводов.	Тема 6.1 Классификация трубопроводов и их параметры. Расчет простых трубопроводов.	ПК-7	3.2, 3.3, У.2	ЛР7, ТК2

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКА				
Раздел 7 Объемные гидро- и пневмоприводы.	Тема 7.1 Определение гидропривода. Структура и функциональная схема. Классификации гидроприводов. Достоинства и недостатки гидроприводов.	ПК-3; ПК-7	3.2; Н.1; У.1; У.2	ПЗ1:ТК1
	Тема 7.2 Общие вопросы применения насосов и гидромоторов. Поршневые насосы и гидромоторы. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы. Шестеренные насосы. Пластинчатые насосы	ПК-7	Н.1; У.2	ПЗ1: ТК1
Раздел 8 Основные элементы гидравлических и пневматических систем.	Тема 8.1 Гидродвигатели, гидроцилиндры, гидро-моторы, назначение, устройство, технические характеристики. Расчёт параметров гидродвигателей.	ПК-3	3.3; 3.4 Н.1; У.3	ПЗ2;ЛР13; ТК1
	Тема 8.2 Направляющая аппаратура. Виды управления, схемы, особенности управления. Типовые схемы гидро-распределителей, их применение в гидроприводах.	ПК-3	3.3; 3.4 Н.1; У.2	ПЗ3; ЛР13; ТК1
Раздел 9. Основы эксплуатации и ремонта гидропривода	Тема 9.1 Гидравлический следящий привод. Копировальная система фрезерного станка, устройство, область применения.	ПК-3	3.3; 3.4; Н.2; У.3	ЛР7; ТК2
	Тема 9.2 Техническое обслуживание гидропривода. Запуск, типовые неисправности и их устранение	ПК-7	3.3; 3.4; Н.2; У.3	ЛР7 ТК2
Раздел 10. Основы гидропневмоавтоматики.	Тема 10.1 Определение пневмопривода. Назначение и структура пневмопривода. Принцип действия. Простейшие схемы пневмоприводов поступательного и вращательного действия.	ПК-7	3.3; 3.4; Н.2; У.3	ПЗ4; ТК2
	Тема 10.2 Распределительная пневмоаппаратура: назначение и типы распределителей. Контрольно – регулирующая аппаратура. Типы пневмодресселей. Редукционные клапаны давления. Схемы включения клапанов.	ПК-7	3.3; 3.4; Н.2; У.3	ПЗ4; ТК2

2.5. Общая шкала оценки образовательных достижений согласно кредитно-модульной системе

Согласно Положению о кредитно-модульной системе обучения ИТИ ПГУ им. Т.Г. Шевченко, итоговая оценка представляет собой сумму баллов, полученных студентом по итогу освоения дисциплины (модуля):

Оценка в 100-балльной шкале	Оценка в традиционной шкале	Буквенные эквиваленты оценок в шкале ЗЕ (% успешно аттестованных)
84–100	5 (отлично)	A (отлично) – 84-100 баллов
67–83	4 (хорошо)	B (очень хорошо) – 80-83 баллов C (хорошо) – 67-79 баллов
50–66	3 (удовлетворительно)	D(удовлетворительно) – 60-66 баллов E(посредственно) – 50-59 баллов
0–49	2 (неудовлетворительно)	Fх– неудовлетворительно, с возможной пересдачей – 21-49 баллов F– неудовлетворительно, с повторным изучением дисциплины – 0-20 баллов

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже

A	“Отлично” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
B	“Очень хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
C	“Хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
D	“Удовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
E	“Посредственно” - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
FX	“Условно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
F	“Безусловно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (КОС) И ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ

3.1. Состав контрольных точек по дисциплине (модулю)

Состав контрольных точек по дисциплине (модулю) и выделенные баллы на указанные виды учебной деятельности приведены в таблице ниже:

Механика жидкости и газа

Наименование КОС	Код оценочного средства	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
			25	50
Лабораторная работа №1	ЛБ1	аудиторная	2	4
Лабораторная работа №2	ЛБ2	аудиторная	2	4
Лабораторная работа №3	ЛБ3	аудиторная	2	4
Практическое занятие №1	ПЗ1	аудиторная	2	4
Практическое занятие №2	ПЗ2	аудиторная	2	4
Практическое занятие №3	ПЗ3	аудиторная	2	4
Практическое занятие №4	ПЗ4	аудиторная	2	4
Контрольная работа (тест)	КР 1	аудиторная	11	22
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Лабораторная работа №4	ЛБ4	аудиторная	2	4
Лабораторная работа №5	ЛБ5	аудиторная	2	4
Лабораторная работа №6	ЛБ6	аудиторная	2	4
Лабораторная работа №7	ЛБ7	аудиторная	2	4
Практическое занятие №5	ПЗ5	аудиторная	2	4
Практическое занятие №6	ПЗ6	аудиторная	2	4
Практическое занятие №7	ПЗ7	аудиторная	2	4
Контрольная работа (тест)	КР 2	аудиторная	11	22
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА			
	Итого		50	100

Гидравлические машины и гидропневмоавтоматика

Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Лабораторная работа №1	ЛБ1	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №2	ЛБ2	аудиторная	3	6
Практическое занятие №1	ПЗ1	аудиторная	2	4
Практическое занятие №2	ПЗ2	аудиторная	2	4
Контрольная работа	КР 1	аудиторная	15	30
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Лабораторная работа №3	ЛБ3	аудиторная	3	6
Практическое занятие №3	ПЗ3	аудиторная	2	4
Практическое занятие №4	ПЗ4	аудиторная	2	4
Контрольная работа	КР 2	аудиторная	18	36
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		25	50
	Итого		50	100

3.2 Типовые задания и методика выставления баллов по каждому виду КОС КТ1 по дисциплине Механика жидкости и газа

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины предполагается выполнение лабораторных работ, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

3.2.1 Лабораторная работа №1 ЛР1. «Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов

Тема: Изучение приборов для измерения давления. Определение гидростатического давления.

Лабораторная работа состоит из теоретической части связанной с изучением принципов работы и конструкции приборов, измеряющих давление; практической части по определению гидростатического давления, а также контрольных вопросов. Лабораторная работа проводится на виртуальной установке для определения гидростатического давления. <http://www.spbgunpt.narod.ru/lab1.htm> (Приступить к работе возможно только после прохождения тестирования по освоению теоретического материала.)

Контрольные вопросы к лабораторной работе №1:

1. Какое давление называют абсолютным (вакуумметрическим, манометрическим)?
2. Что называется избыточным (манометрическим) давлением, как оно выражается через абсолютное?
3. Что называется вакуумметрическим давлением, как оно выражается через абсолютное?
4. Какие единицы измерения давления вы знаете?
5. Перечислите наиболее распространенные единицы измерения давления и укажите какая связь существует между ними.
6. Как называют прибор для измерения атмосферного давления (избыточного давления, разрежения)?
7. В чем заключается принцип действия жидкостных приборов? Их достоинства и недостатки.
8. Какой недостаток у механических приборов для измерения давления?
9. Какими достоинствами обладают жидкостные манометры?
10. Запишите основную формулу гидростатики и дайте объяснение ее составляющим.

Критерии оценки КОС лабораторная работа №1 ЛР1

№ п/п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение практического задания	2
2	Отчет по лабораторной работе	1
3	Контрольные вопросы	1
Итоговое количество баллов		4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
4 баллов	Задание выполнено полностью, в представленном отчете обоснованно получено правильное выполненное задание.
3 баллов	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
2 балла	Задания выполнены частично.
0-2 балла	Задание не выполнено.

КОС ЛР1 считается освоенным, если набрано выше 2 баллов.

3.2.2 Лабораторная работа №2 Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов

Тема: Построение пьезометрической и напорной линии. Демонстрация уравнения Бернулли.

Лабораторная работа состоит из теоретической части; практической, связанной с проведением испытания и снятием показаний со стенда; расчетной части и контрольных вопросов.

Практические задания к лабораторной работе №2:

1. На лабораторном стенде произвести замеры: (измерить расход Q) — записать показания всех пьезометров в контрольных сечениях.
2. Произвести необходимые расчеты и заполнить таблицу.
3. Построить напорную и пьезометрическую линии.
4. Определить потери напора $h_{\text{пот}}$ (м) на каждом участке опытного трубопровода, используя уравнение Бернулли.
5. Ответить на контрольные вопросы.
6. Подготовить отчет.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №2

1. Записать и объяснить уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости.
2. В чем состоит геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли?
3. Каков физический смысл полного, геометрического, пьезометрического и скоростного напоров?
4. Объяснить рисунок формирования полного напора.
5. Какая линия называется пьезометрической, напорной?
6. По ступенчатому трубопроводу движется жидкость с расходом Q . Изобразить вид напорной и пьезометрической линий.
7. Может ли напорная линия повышаться вдоль потока? Как направлена напорная линия?
8. Почему пьезометрическая линия бывает восходящей и нисходящей?
9. На каком расстоянии друг от друга располагаются напорная и пьезометрическая линии?
10. Как изменится расстояние между напорной и пьезометрической линиями при увеличении расхода жидкости в трубопроводе?

Критерии оценки КОС лабораторная работа №2 ЛР2

№ п/п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение практического задания	2
2	Отчет по лабораторной работе	1
3	Контрольные вопросы	1
	Итоговое количество баллов	4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
4 баллов	Задание выполнено полностью, в представленном отчете обоснованно получено правильное выполненное задание.
3 баллов	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
2 балла	Задания выполнены частично.
0-2 балла	Задание не выполнено.

КОС ЛР2 считается освоенным, если набрано выше 2 баллов.

3.2.3 Лабораторная работа №3 ЛР 3. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов

Тема: Определение режимов течения жидкости.

Лабораторная работа состоит из теоретической части; практической, связанной с проведением испытания и снятием показаний со стенда; расчетной части и контрольных вопросов.

Практические задания к лабораторной работе №3:

1. Ответьте на контрольные вопросы:
2. Подготовьте отчет.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №3:

1. В чём отличие ламинарного и турбулентного режимов течения жидкости?
2. От каких факторов зависит Re и как оно определяется?
3. Каков физический смысл Re ?
4. Что такое гидравлический радиус и смоченный периметр?
5. Чему равно критическое значение числа Re ?
6. Зависит ли $Re_{кр}$ от рода жидкости?
7. Чем вызвано неравномерное распределение скорости жидкости по сечению трубы?
8. Как изменяется Re при охлаждении жидкости, если скорость движения и диаметр трубы постоянны?
9. В двух трубах одинакового диаметра протекает одна и та же жидкость, но при разной температуре, но $T_1 > T_2$. В каком соотношении будут Re , если $Q_1 = Q_2$?
10. В каком соотношении будут числа Re_1 и Re_2 , если диаметр первой трубы в два раза больше диаметра второй трубы, а расход и вязкость одинаковы?

Критерии оценки КОС лабораторная работа №3 ЛР3

№ п/п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение практического задания	2
2	Отчет по лабораторной работе	1
3	Контрольные вопросы	1
	Итоговое количество баллов	4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
4 баллов	Задание выполнено полностью, в представленном отчете обоснованно получено правильное выполненное задание.
3 баллов	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
2 балла	Задания выполнены частично.
0-2 балла	Задание не выполнено.

КОС ЛР3 считается освоенным, если набрано выше 2 баллов.

3.2.4. Практическое занятие №1. Перечень заданий и методика выставления баллов.

Тема: Международная система единиц СИ. Свойства жидкости и их расчет.

Определение основных физических свойств жидкостей: плотности, вязкости, поверхностного натяжения, сжимаемости, температурного расширения.

Цель: закрепить знания расчётных формул для определения основных физических свойств жидкостей и их размерностей; решить задачи.

Примерные задания для практического занятия №1:

Задача 1: Определить повышение давления в закрытом объеме гидропривода при повышении температуры масла от 20° до 40 °С, если температурный коэффициент объемного расширения $\beta_t = 7 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, коэффициент объемного сжатия $\beta_p = 6,5 \cdot 10^{-10} \text{ Па}^{-1}$. Утечками жидкости и деформацией элементов конструкции объемного гидропривода пренебречь.

Задача 2: При испытании резервуара диаметром 1200 мм и высотой 8500 мм, гидравлическим способом он был заполнен водой при давлении 50·105 Па. В результате утечки части воды через неплотности давление в резервуаре понизилось до 11,5·105 Па. Пренебрегая деформацией стенок резервуара, определить объем воды, вытекшей за время испытания.

Задача 3. Высота цилиндрического вертикального резервуара равна $h=10\text{м}$, его диаметр $D=3\text{м}$. Определить массу мазута ($\rho_0=920 \text{ кг/м}^3$), которую можно налить в резервуар при 15°С, если его температура может подняться до 49°С. Расширением стенок резервуара пренебречь, температурный коэффициент объемного расширения жидкости $\beta_t=0,0008\text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Критерии оценки КОС практического занятия №1 ПЗ1

№ п\п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение индивидуального задания	2
2	Защита практического задания	1
3	Отчет по практическому занятию	1
	Итоговое количество баллов	4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
4 балла	Решены правильно 3 задачи и студент может объяснить их решение.
3 балла	Решены правильно 3 задачи, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка.
2 балла	Частично обоснованы 2 задачи и оформлено решение
1 балл	Решена 1 задача.

КОС ПЗ1 считается освоенным, если набрано 2 балла и выше.

3.2.5. Практическое занятие №2. Перечень заданий и методика выставления баллов.

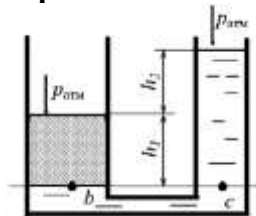
Тема: Применение основного уравнения гидростатики на практике. Закон Паскаля

Основные законы гидростатики. Гидростатическое давление, его основные свойства. Гидростатическое давление в точке, избыточное и вакуумметрическое давление. Поверхности равного давления. Эпюры избыточного давления. Закон Паскаля. Давление покоящейся жидкости на дно и стенки сосудов

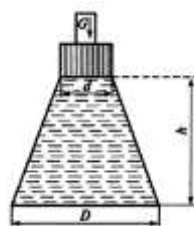
Цель работы: - закрепить знания расчётных формул для определения силы гидростатического давления и решить задачи.

Примерные задания для практического занятия №2:

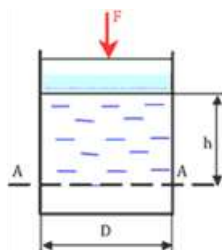
Задача 1. В сообщающиеся сосуды налиты вода ($\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$) и бензин (рис. 2.29). Определить плотность бензина ρ_6 , если высота налива воды $h_1 = 0,25 \text{ м}$, а разность уровней $h_2 = 0,10 \text{ м}$.



Задача 2. Сосуд, имеющий форму конуса с диаметром основания D , переходит в цилиндр диаметром d . В цилиндре перемещается поршень с нагрузкой $G = 3000 \text{ Н}$. Размеры сосуда: $D = 1 \text{ м}$; $d = 0,5 \text{ м}$; $h = 2 \text{ м}$; плотность жидкости $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$. Определить усилие, развиваемое на основание сосуда



Задача 3. Определить давление в плоскости А-А, находящейся на глубине $h = 1,1 \text{ м}$ в цилиндре диаметром $D = 0,9 \text{ м}$, в котором находится жидкость плотностью $\rho = 860 \text{ кг/м}^3$. На поршень массой $m = 50 \text{ кг}$ действует сила $F = 500 \text{ Н}$.



Критерии оценки КОС практического занятия №2 ПЗ2

№ п\п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение индивидуального задания	2
2	Защита практического задания	1
3	Отчет по практическому занятию	1
	Итоговое количество баллов	4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
4 балла	Решены правильно 3 задачи и студент может объяснить их решение.
3 балла	Решены правильно 3 задачи, но нет достаточного обоснования, или при верном решении допущена незначительная ошибка.
2 балла	Частично обоснованы 2 задачи и оформлено решение
1 балл	Решена 1 задача.

КОС ПЗ2 считается освоенным, если набрано выше 2 баллов.

3.2.6. Практическое занятие №3. Перечень заданий и методика выставления баллов.

Тема: Определение параметров потока, уравнение неразрывности

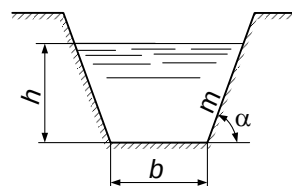
Цель работы: изучить основные законы гидродинамики, получить практические навыки гидравлических расчетов; решить задачи.

Примерные задания для практического занятия №3:

3.1 Определить гидравлический радиус потока в канале прямоугольного сечения шириной b , если глубина потока h .

Вариант		1	2	3	4	5	6
Исходные данные	b , м	0,4	0,8	1,6	2,0	1,0	1,0
	h , м	1,0	0,5	0,25	0,2	1,0	0,9

3.2. Определить гидравлический радиус потока в открытом канале трапецидального сечения (рис. 1.5), если глубина потока h , ширина канала по дну b , коэффициент заложения откоса $m = \operatorname{ctg} \alpha$.



Вариант		1	2	3	4	5	6
Исходные данные	b , м	0,8	0,9	0,8	1,0	1,05	1,0
	m	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0
	h , м	1,0	1,5	1,0	1,0	1,5	1,0

3.4. Определить среднюю скорость воды в стальной водопроводной трубе, если расход воды равен $Q = 250 \text{ л/с}$, а диаметр трубы $d = 900 \text{ мм}$

Критерии оценки КОС практического занятия №3 ПЗ3

№ п\п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение индивидуального задания	2
2	Защита практического задания	1
3	Отчет по практическому занятию	1
	Итоговое количество баллов	4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
4 балла	Решены правильно 3 задачи и студент может объяснить их решение.
3 балла	Решены правильно 3 задачи, но нет достаточного обоснования, или при верном решении допущена незначительная ошибка.
2 балла	Частично обоснованы 2 задачи и оформлено решение
1 балл	Решена 1 задача.

КОС ПЗ2 считается освоенным, если набрано выше 2 баллов.

3.2.7. Практическое занятие №4. Перечень заданий и методика выставления баллов.

Тема: Плоскость сравнения. Уравнение Бернулли и применение его в расчетной практике

Закрепить теоретические знания применения уравнения Бернулли, физический смысл коэффициента неравномерности распределения скоростей по живому сечению. Усвоить понятие пьезометрической и напорной линий, а также пьезометрического и гидравлического уклонов.

Цель работы: изучить основные законы гидродинамики, получить практические навыки гидравлических расчетов; решить задачи.

Примерные задания для практического занятия №4:

Задача 1. Определить высоту всасывания

центробежного насоса h_s над уровнем воды в колодце (рис. 1), если подача воды насосом равна Q , диаметр всасывающей трубы d , величина вакуума, создаваемая насосом. Потери напора во всасывающей трубе определяются по формуле

$h_w = SQ^2$, где $S = 10^3 \text{ с}^2 / \text{м}^5$, плотность жидкости ρ .

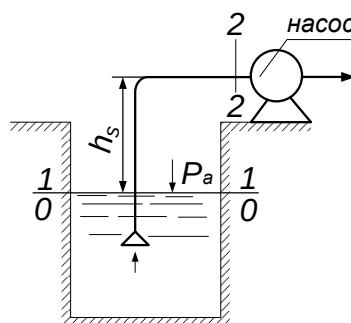
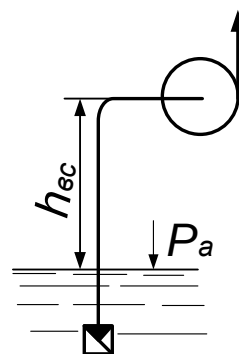


рис 1

Задача 2. Определить максимальную высоту всасывающего насоса $h_{вс}$, если при подаче расхода Q он создает вакуум $P_{вак} = 86 \text{ кПа}$. Удельный вес перекачиваемой жидкости γ , потери напора во всасывающей линии определяются по формуле $h_w = 1,2S \cdot Q^2$, где $S = 10^3 \text{ с}^2 / \text{м}^5$. При решении изменением скоростного напора пренебречь.



Критерии оценки КОС практического занятия №4 ПЗ4

№ п\п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение индивидуального задания	2
2	Защита практического задания	1
3	Отчет по практическому занятию	1
	Итоговое количество баллов	4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
4 балла	Решены правильно 3 задачи и студент может объяснить их решение.
3 балла	Решены правильно 3 задачи, но нет достаточного обоснования, или при верном решении допущена незначительная ошибка.

2 балла	Частично обоснованы 2 задачи и оформлено решение
1 балл	Решена 1 задача.

КОС ПЗ4 считается освоенным, если набрано 2 балла и выше.

3.2.8. Тестовый контроль №1.ТК1 Критерии оценки КОС, ТК1

№ п/п	Параметры КОС	Баллы
1	Количество правильных ответов 85%-100%	19-22
2	Количество правильных ответов 70- 85%	15-19
3	Количество правильных ответов 60-70%	13-15
4	Количество правильных ответов 50-60%	11-13
5	Количество правильных ответов менее 50%	Тест не сдан

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
15-22 баллов	Высокий уровень владения материалом
13-15 баллов	Средний уровень владения материалом
11-13 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-11 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС КТ1 считается освоенным, если набрано от 11 баллов и выше.

3.3 Типовые задания и методика выставления баллов по каждому виду КОС КТ2.

3.3.1 Лабораторная работа №4 ЛР4. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов .

Тема: Определение потерь напора на трение по длине в прямых трубах постоянного сечения.

Лабораторная работа состоит из теоретической части; практической, связанной с проведением испытания и снятием показаний со стенда; расчетной части и контрольных вопросов.

Практические задания к лабораторной работе №4:

1. На лабораторном стенде произвести замеры - записать показания всех пьезометров и измерить расход . Удерживая режим неизменным, сделать 3 измерения.
2. Результаты замеров занести в таблицу.
3. Обработать результаты эксперимента: определить потери напора на трение по длине и коэффициент Дарси.
4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Подготовить отчет.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №4

1. Каковы причины, вызывающие потери напора по длине?
2. Что такое коэффициент гидравлического трения и по какой формуле он определяется при ламинарном (турбулентном) движении жидкости?
3. Какой вид имеет основное уравнение равномерного движения? Каков физический смысл

- входящих в него величин?
4. Как зависят потери напора от средней скорости движения при ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости?
 5. В чем физическая сущность разной функциональной зависимости потерь напора от скорости при ламинарном и турбулентном режимах движения?
 6. По каким формулам определяются потери напора на трение?
 7. Как определяются потери напора по длине в данной работе?
 8. Какова структура потока в живом сечении канала круглого сечения при турбулентном режиме движения?
 9. Дайте определение абсолютной геометрической, абсолютной эквивалентной и относительной шероховатости.
 10. Как зависит коэффициент гидравлического трения λ от числа Рейнольдса Re и относительной шероховатости канала при ламинарном и турбулентном режимах движения?

Критерии оценки КОС лабораторная работа №4 ЛР4

№ п/п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение практического задания	1
2	Отчет по лабораторной работе	2
3	Контрольные вопросы	3
	Итоговое количество баллов	6

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
5-6 баллов	Задание выполнено полностью, в представленном отчете обоснованно получено правильное выполненное задание.
4-5 баллов	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
3 балла	Задания выполнены частично.
0-2 балла	Задание не выполнено.

КОС ЛР4 считается освоенным, если набрано выше 2 баллов.

3.3.2 Лабораторная работа №5 ЛР5. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов.

Тема: Определение коэффициентов местных гидравлических сопротивлений.

Лабораторная работа состоит из теоретической части; практической, связанной с проведением испытания и снятием показаний со стенда; расчетной части и контрольных вопросов.

Практические задания к лабораторной работе №5:

1. На лабораторном стенде произвести замеры - записать показания всех пьезометров и измерить расход. Удерживая режим неизменным, сделать 3 измерения.
2. Результаты замеров занести в таблицу.
3. Обработать результаты эксперимента: определить потери напора на разных участках трубопровода, где имеются местные сопротивления и рассчитать коэффициент Дарси.

4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Подготовить отчет.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №5

1. Что понимается под термином местное гидравлическое сопротивление?
2. Чем вызваны потери энергии в местных гидравлических сопротивлениях?
3. На какие виды делятся гидравлические сопротивления?
4. Как рассчитываются потери в местных гидравлических сопротивлениях?
5. От чего зависит в общем случае коэффициент местного сопротивления?
6. Почему пьезометрическая линия на участке расширения потока имеет возрастающую ординату?
7. Как определяются коэффициенты различных местных сопротивлений при расчетах гидравлических систем?
8. В чем заключается методика экспериментального определения коэффициентов местных сопротивлений?
9. Влияют ли два близко расположенных (находящихся на расстоянии $l < 30d$ друг от друга) местных сопротивления на потери в каждом из них?
10. В каких случаях потери напора в местных сопротивлениях можно непосредственно определить по разности показаний пьезометров, установленных перед сопротивлением и за ним?

Критерии оценки КОС лабораторная работа №5 ЛР5

№ п/п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение практического задания	2
2	Отчет по лабораторной работе	1
3	Контрольные вопросы	1
Итоговое количество баллов		4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
4 баллов	Задание выполнено полностью, в представленном отчете обоснованно получено правильное выполненное задание.
3 баллов	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
2 балла	Задания выполнены частично.
0-2 балла	Задание не выполнено.

КОС ЛР5 считается освоенным, если набрано выше 2 баллов.

3.3.3 Лабораторная работа №6 ЛР6. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов.

Тема: Истечение жидкости через отверстия и насадки.

Лабораторная работа состоит из теоретической части; практической, связанной с проведением испытания и снятием показаний со стенда; расчетной части и контрольных вопросов.

Практические задания к лабораторной работе №6:

1. Определить по опытным данным величины коэффициентов: $\mu_{оп}$, $\varphi_{оп}$, $\varepsilon_{оп}$, $\zeta_{оп}$ при истечении через малое круглое отверстие диаметром $d = 2$ см при постоянном напоре в атмосферу и величины коэффициентов $\mu_{Ноп} = \varphi_{Ноп} = \zeta_{Ноп}$ для внешнего цилиндрического и конических (сходящегося и расходящегося) насадков при $H = const$ в атмосферу.

2. Сравнить значения коэффициентов, полученные в опытах, со справочными и подсчитать относительные отклонения.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №6

1. Что понимают под малым отверстием в тонкой стенке при истечении жидкости из отверстий?

2. Сжатое сечение, причины сжатия струи, чем оценивают величину сжатия струи?

3. Что называют насадкой, типы насадок, их назначение?

4. Коэффициент скорости. Что он учитывает, как определяется?

5. Коэффициент расхода. Что он учитывает, как определяется?

6. Коэффициент сопротивления (отверстия, насадка). Как он определяется по опытным данным?

7. Объясните, почему при истечении из насадок расход жидкости больше, чем при истечении из малого круглого отверстия в тонкой стенке?

8. Напишите и поясните формулы для определения скорости и расхода при истечении жидкости из отверстий и насадок в атмосферу при постоянном напоре.

9. Изобразите и поясните схемы истечения жидкости из малого отверстия в тонкой стенке и через внешний цилиндрический насадок в атмосферу.

Критерии оценки КОС лабораторная работа №6 ЛР6

№ п/п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение практического задания	2
2	Отчет по лабораторной работе	1
3	Контрольные вопросы	1
Итоговое количество баллов		4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
4 баллов	Задание выполнено полностью, в представленном отчете обоснованно получено правильное выполненное задание.
3 баллов	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
2 балла	Задания выполнены частично.
0-2 балла	Задание не выполнено.

КОС ЛР6 считается освоенным, если набрано выше 2 баллов.

3.3.4. Лабораторная работа №7 ЛР7. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов.

Тема: Параметрические испытания центробежного насоса.

Лабораторная работа состоит из теоретической части; практической, связанной с проведением испытания и снятием показаний со стенда; расчетной части и контрольных вопросов.

Практические задания к лабораторной работе №7:

1. Изучить работу насосной установки с центробежным насосом.
2. Освоить методику параметрических испытаний центробежного насоса.
3. Получить характеристику центробежного насоса.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №7

1. Назовите технические показатели насоса.
2. Что такое подача насоса, идеальная подача и как она определяется при испытаниях?
3. Что такое напор насоса и как его определить по показаниям приборов?
4. Что такое мощность насоса и полезная мощность?
5. Что такое КПД насоса? Какие потери учитывает КПД насоса и его связь с другими КПД?
6. Что называется характеристикой насоса?
7. Что называется полем насоса $Q - H$ и связь его с КПД насоса?
8. Показания, каких приборов необходимо знать для определения мощности насоса и полезной мощности?
9. Как изменяются подача, напор и мощность насоса при изменении частоты вращения рабочего колеса?

Критерии оценки КОС лабораторная работа №7 ЛР7

№ п/п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение практического задания	2
2	Отчет по лабораторной работе	1
3	Контрольные вопросы	1
	Итоговое количество баллов	4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
4 баллов	Задание выполнено полностью, в представленном отчете обоснованно получено правильное выполненное задание.
3 баллов	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
2 балла	Задания выполнены частично.
0-2 балла	Задание не выполнено.

КОС ЛР считается освоенным, если набрано выше 2 баллов.

3.3.5. Практическое занятие №5. Перечень заданий и методика выставления баллов.

Тема: Расчетное определение потерь напора по длине трубопровода, определение коэффициента Дарси.

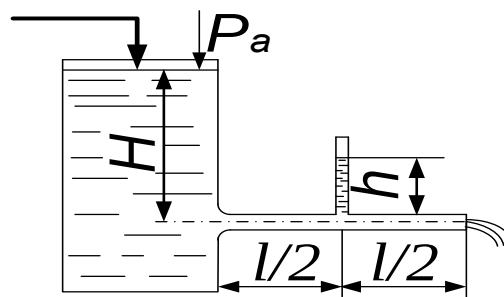
Виды режимов течения жидкости. Определение критерия Рейнольдса. Виды гидравлических сопротивлений и их расчет, определение коэффициента Дарси.

Цель работы: изучить основные законы гидродинамики, получить практические навыки гидравлических расчетов; закрепить знания по видам гидравлических сопротивлений.

Примерные задания для практического:

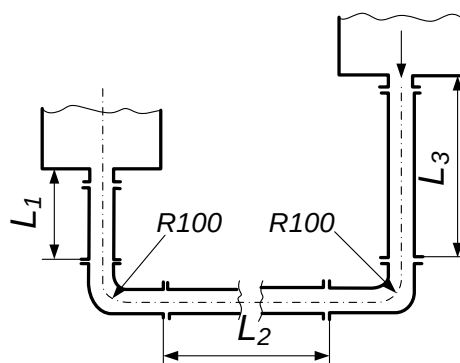
Задача 1. В гладкой трубе диаметром d движется вода со скоростью V и кинематическим коэффициентом вязкости $0,0101 \text{ см}^2/\text{с}$. Определить, во сколько раз потери напора по длине при турбулентном режиме $h_{L_{\text{тур}}}$ больше, чем при ламинарном $h_{L_{\text{лам}}}$, если предположить, что при указанных данных возможны оба режима движения жидкости.

Задача 2. При истечении воды из резервуара в атмосферу по горизонтальной трубе диаметром d и длиной l статический напор равен H , а уровень воды в пьезометре, установленном в середине трубы, h . Определить коэффициент сопротивления трения λ трубы. Сопротивлением входа в трубу пренебречь.



Задача 3. Определить потери напора при движении воды со скоростью V по трубе диаметром d и длиной l . Трубы стальные новые, кинематический коэффициент вязкости $0,0131 \text{ см}^2/\text{с}$.

Задача 4 Определить общие потери напора h в трубопроводе диаметром $d = 50 \text{ мм}$, соединяющем два резервуара (рис. 4.9), если по нему течет вода со скоростью V . Кинематический коэффициент вязкости $0,01 \text{ см}^2/\text{с}$. При решении использовать формулу Блазиуса и прил. 4.



Критерии оценки КОС практического занятия №5 ПЗ5

№ п\п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение индивидуального задания	2
2	Защита практического задания	1
3	Отчет по практическому занятию	1
	Итоговое количество баллов	4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
4 балла	Решены правильно 3 задачи и студент может объяснить их решение.
3 балла	Решены правильно 3 задачи, но нет достаточного обоснования, или при верном решении допущена незначительная ошибка.
2 балла	Частично обоснованы 2 задачи и оформлено решение
1 балл	Решена 1 задача.

КОС ПЗ5 считается освоенным, если набрано 2 балла и выше.

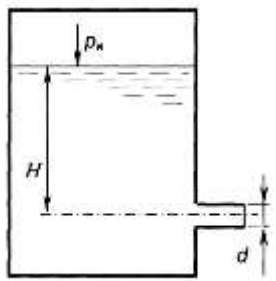
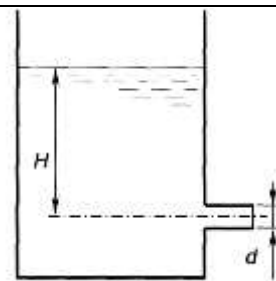
3.3.6. Практическое занятие №6. Перечень заданий и методика выставления баллов.

Тема: Определение скорости и расхода при истечении жидкости через отверстия и насадки различных типов.

Определение расхода, напора и скорости жидкости при истечении через отверстия и насадки при постоянном напоре. Истечение через короткие трубы.

Цель работы: научиться применять расчетные формулы для определения гидравлических характеристик при истечении жидкости; решить задачи.

Примерные задания для практического:

Рисунок	Условие
	В закрытом резервуаре с малым круглым отверстием диаметром d в тонкой стенке поддерживается постоянный уровень воды, отметка которого находится выше центра тяжести отверстия на величину H . Над поверхностью жидкости создано избыточное давление p_k . Определить расход воды Q , вытекающей через отверстие. На сколько процентов изменится расход воды Q , если к отверстию приварить внешнюю цилиндрическую насадку равного диаметра?
	В открытом резервуаре с малым круглым отверстием диаметром d в тонкой стенке поддерживается постоянный уровень воды, отметка которого находится выше центра тяжести отверстия на величину H . Определить расход воды Q , вытекающей через отверстие. Как изменится расход, если к отверстию приварить внешнюю цилиндрическую насадку того же диаметра?

Критерии оценки КОС практического занятия №6 ПЗ6

№ п\п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение индивидуального задания	2
2	Защита практического задания	1
3	Отчет по практическому занятию	1
	Итоговое количество баллов	4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
4 балла	Решены правильно 3 задачи и студент может объяснить их решение.
3 балла	Решены правильно 3 задачи, но нет достаточного обоснования, или при верном решении допущена незначительная ошибка.
2 балла	Частично обоснованы 2 задачи и оформлено решение
1 балл	Решена 1 задача.

КОС ПЗ7 считается освоенным, если набрано 2 балла и выше.

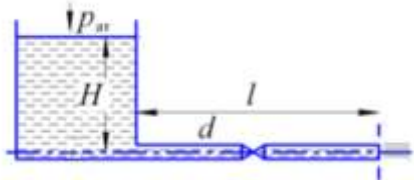
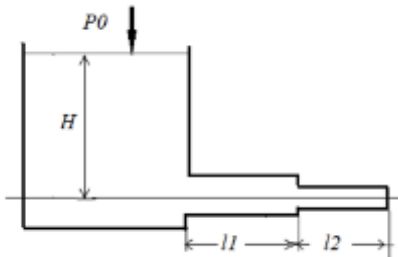
3.3.7 Практическое занятие №7. Перечень заданий и методика выставления баллов.

Тема: Расчет коротких трубопроводов.

Расчет простого трубопровода, определение гидравлических характеристик: скорости потока, расхода, напора, потерь напора, коэффициентов гидравлических сопротивлений.

Цель работы: Закрепить основные положения гидравлического расчёта трубопровода; выполнить гидравлический расчёт трубопровода.

Примерные задания для практического:

1. По горизонтальной трубе, на которой имеется кран с ручным управлением, постоянного сечения длиной 50 м и диаметром 100 мм из открытого резервуара с острыми кромками вода вытекает в атмосферу при постоянном напоре $H = 5$ м. Определить скорость и расход вытекающей воды, если задан коэффициент гидравлического трения $\lambda = 0.02$.	
3. Из открытого бака больших размеров вытекает вода расходом $Q = 5$ л/с по горизонтальному трубопроводу, состоящему из двух участков $d_1 = 250$ мм и $d_2 = 150$ мм, длиной соответственно $l_1 = 45$ м; $l_2 = 20$ м. Определить необходимый напор в баке, коэффициент гидравлического трения $\lambda_1 = 0,017$; $\lambda_2 = 0,019$	

Критерии оценки КОС практического занятия №7 ПЗ7

№ п/п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение индивидуального задания	2
2	Защита практического задания	1
3	Отчет по практическому занятию	1
	Итоговое количество баллов	4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
4 балла	Правильно решено 1 индивидуальное задание и студент может объяснить его решение
3 балла	1 индивидуальное задание решено правильно, но нет достаточного обоснования, или при верном решении допущена незначительная ошибка.
1-2 балла	Частично обоснована 1 задача, (составлено уравнение Бернулли).

КОС ПЗ7 считается освоенным, если набрано 3 балла и выше.

3.3.8. Тестовый контроль №2. ТК2. Критерии оценки КОС, ТК2

№ п\п	Параметры КОС	Баллы
1	Количество правильных ответов 85%-100%	19-22
2	Количество правильных ответов 70- 85%	15-19
3	Количество правильных ответов 60-70%	13-15
4	Количество правильных ответов 50-60%	11-13
5	Количество правильных ответов менее 50%	Тест не сдан

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
15-22 баллов	Высокий уровень владения материалом
13-15 баллов	Средний уровень владения материалом
11-13 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-11 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС КТ1 считается освоенным, если набрано от 11 баллов и выше.

3.4 Типовые задания и методика выставления баллов по каждому виду КОС КТ1 по дисциплине ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКА

3.4 Типовые задания и методика выставления баллов по каждому виду КОС КТ1

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Гидравлические машины и гидропневмоавтоматика» предполагается выполнение лабораторных работ и практических занятий, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

3.4.1 Лабораторная работа №1 ЛР1. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов

Лабораторная работа №13 (по Методическим указаниям)

Тема: Техническое обслуживание гидропривода стенда ВЛ10

В процессе практического занятия обучаемые овладевают навыками чтения принципиальных схем гидропривода, правилами монтажа реальных схем, навыками управления гидроприводами, а также практически усваивают взаимодействие элементов гидравлических устройств.

Контрольные вопросы

1. Каким должно быть давление в нагнетательной магистрали?
2. Принцип работы независимого управления перемещения поршня?
3. Куда будет двигаться поршень при отклонении левой ручки влево?
4. Куда будет двигаться поршень при отклонении левой ручки влево, а правой - вправо?
5. Описать, как проходит поток жидкости от насоса к цилиндру.
6. Что будет со скоростью поршня, если ручку гидрораспределителя Р1 подвинуть влево и одновременно поджать клапан КП на увеличение давления?
7. Что означает чёрточка на пружине, закреплённой на рукоятке?

8. Что означает пружинка без черточки? Что произойдёт в этом случае при отпуске рукоятки?

Критерии оценки КОС лабораторной работы №1 ЛБ 1

№ п\п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение индивидуального задания	2
2	Защита практического задания	2
3	Отчет по практическому занятию	2
	Итоговое количество баллов	6

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
5- баллов	Задания выполнены полностью, (студент читает гидравлическую схему, может собрать гидропривод по схеме и провести расчеты параметров гидропривода). В представленном отчете обоснованно правильно выполненное задание.
4 баллов	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
3 баллов	Задания выполнены частично.
0-3балла	Задание не выполнено.

КОС ЛБ1 считается освоенным, если набрано 3 балла и выше.

3.4.2. Лабораторная работа № 2. ЛР2. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов

Лабораторная работа №7 (по Методическим указаниям)

Тема: Дроссельное регулирование скорости поршня на подводе и сливе

Цель работы: Изучить регулирование скорости поршня при различных схемах: дросселем на входе и дросселем на выходе (на сливе) из гидроцилиндра.

Занятие состоит из теоретической части; практической, связанной со сборкой гидропривода по указанной схеме; проведением испытания и снятием показаний со стенда; расчетной части и контрольных вопросов.

Задание 1. Собрать схему, позволяющую осуществить регулирование скорости штока поршня при помощи дросселирования на входе.

Задание 2. Собрать схему с регулированием скорости поршня на сливе.

Задание 3: Провести расчеты параметров гидропривода по заданному алгоритму.

Задание 4: Оформить отчет.

Контрольные вопросы

1. За счёт чего происходит регулирование скорости штока?
2. Как определить усилие, развиваемое штоком?
3. Какие недостатки дроссельного регулирования на подводе?
4. Преимущества дроссельного регулирования на подводе?
5. Можно ли включать систему без золотника манометра?
6. Назвать все элементы, обозначенные на гидросхеме (рис.7).

7. Что означают буквенные индексы Р В А и Р Т на рисунке золотника гидросхемы?
8. При малой скорости и небольшом расходе рабочей жидкости в гидроцилиндре куда девается избыток масляного потока при постоянном расходе насоса?
9. За счёт чего происходит регулирование скорости штока?
10. Как определить усилие, развиваемое штоком?
11. Какие недостатки дроссельного регулирования на сливе?
12. Преимущества дроссельного регулирования на сливе?
13. Можно ли включать систему без золотника манометра?
14. Назвать все элементы, обозначенные на гидросхеме (рис.8).
15. Что означают буквенные индексы Р В А и Р Т на рисунке золотника гидросхемы?
16. При малой скорости и небольшом расходе рабочей жидкости в гидроцилиндре куда девается избыток масляного потока при постоянном расходе насоса?

Критерии оценки КОС лабораторная работа №2 ЛР2

№ п\п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение индивидуального задания	2
2	Защита практического задания	2
3	Отчет по практическому занятию	2
	Итоговое количество баллов	6

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
5- баллов	Задания выполнены полностью, (студент читает гидравлическую схему, может собрать гидропривод по схеме и провести расчеты параметров гидропривода). В представленном отчете обоснованно правильно выполненное задание.
4 баллов	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
3 баллов	Задания выполнены частично.
0-3балла	Задание не выполнено.

КОС ЛР2 считается освоенным, если набрано 3 балла и выше

3.4.3 Практическое занятие №1 ПЗ 1. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов

Тема: Расчет рабочих точек и подбор насоса по каталогу

Цель работы

1. Изучить каталоги насосов и приобрести навыки работы с ними.
2. Подобрать марку насоса по заданным подаче и напоре. Определить его конструктивные и рабочие параметры.
3. Оформить отчет.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Что называют рабочими характеристиками насосов? Какие рабочие характеристики центробежных насосов Вы знаете?
2. Что такое поле (флажок) насоса? Как он строится?
3. Что представляют собой сводные графики рабочих полей насосов? Как они строятся и для чего служат?
4. Что обозначает флаг насоса со средней линией и без нее?
5. Как на характеристике насоса отображается недопустимость обточки рабочего колеса?
6. Как по сводному графику полей насосов зная подачу и напор выбрать требуемый насос?
7. Как по рабочей характеристике насоса выбрать диаметр рабочего колеса насоса?
8. Как определяют рабочие параметры выбранного насоса при его подборе по каталогу?
9. Зачем определяют потери напора на задвижке при подборе насоса, как это осуществляется?
10. По каким параметрам выбирают марку приводного электродвигателя насоса?

Критерии оценки КОС практического занятия №1 ПЗ1

№ п\п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение индивидуального задания	2
2	Защита практического задания	1
3	Отчет по практическому занятию	1
	Итоговое количество баллов	4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
4 балла	Правильно решено 1 индивидуальное задание и студент может объяснить его решение
3 балла	1 индивидуальное задание решено правильно, но нет достаточного обоснования, или при верном решении допущена незначительная ошибка.
1-2 балла	Частично обоснована 1 задача, (составлено уравнение Бернулли).

КОС ПЗ1 считается освоенным, если набрано выше 2 баллов.

3.4.4 Практическое занятие №2 ПЗ 2. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов

Тема: Гидравлический расчет объемного гидропривода вращательного движения.

Задание 1: Определить проходные сечения трубопроводов и аппаратов, обеспечив их минимальные массы и габариты при допустимых потерях энергии.

Задание 2: Составление схемы объемного гидравлического привода.

Задание 3. Оформить отчет.

Основной задачей при гидравлических расчетах обычно является выбор насоса и гидродвигателя, выбор направляющей, регулирующей и предохранительной аппара-

туры, фильтров, баков и определение типов и параметров трубопроводов. В основе выполнения РГР лежит расчет гидрوليний, т.е. определение потерь энергии в гидрوليниях, диаметров трубопроводов, скорости движения жидкости, расхода жидкости, давлений. Гидравлические методы расчета базируются на большом эмпирическом материале, который имеется в справочной литературе. Поэтому при выполнении РГР студент должен овладеть гидравлическими методами расчета и приобрести навыки пользования справочной литературой.

Задание: По исходными данным: усилие на штоке гидроцилиндра и скорость перемещения его штока, момент на валу гидромотора и частота вращения его вала, рассчитать параметры гидропривода пресса для правки заготовок в термическом цехе.

Контрольные вопросы:

1. По каким параметрам выбираются гидроаппараты?
2. По каким параметрам выбираются трубопроводы?
3. По какому параметру выбирается рекомендуемая скорость течения жидкости в трубопроводе?
4. От каких параметров зависит толщина стенки трубопровода?
5. Какие виды соединений труб применяются в гидроприводах?
6. Как осуществляется выбор способа управления распределителями?

Критерии оценки КОС практического занятия №2 ПЗ

№ п\п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение индивидуального задания	2
2	Защита практического задания	1
3	Отчет по практическому занятию	1
	Итоговое количество баллов	4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
4 балла	Правильно решено 1 индивидуальное задание и студент может объяснить его решение
3 балла	1 индивидуальное задание решено правильно, но нет достаточного обоснования, или при верном решении допущена незначительная ошибка.
1-2 балла	Частично обоснована 1 задача, (составлено уравнение Бернулли).

КОС ПЗ2 считается освоенным, если набрано выше 2 баллов.

3.4.5 Тестовый контроль №1. ТК1 Критерии оценки КОС, ТК1

№ п\п	Параметры КОС	Баллы
1	Количество правильных ответов 85%-100%	24-30
2	Количество правильных ответов 70- 85%	21-24
3	Количество правильных ответов 60-70%	18-21

4	Количество правильных ответов 50-60%	17-18
5	Количество правильных ответов менее 50%	Тест не сдан

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
21-30 баллов	Высокий уровень владения материалом
18-21 баллов	Средний уровень владения материалом
17-18 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-15 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС ТК1 считается освоенным, если набрано от 15 баллов и выше.

3.5 Типовые задания и методика выставления баллов по каждому виду КОС КТ2.

3.5.1 Лабораторная работа №3 ЛР3. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов

Лабораторная работа №8 (по Методическим указаниям)

Тема: Одновременное управление двумя гидроцилиндрами

Цель работы: Изучить гидросхему питания 2-х гидродвигателей от одного насоса. При такой схеме возможны два варианта подключения гидродвигателей.

Задание: Собрать схему, позволяющую осуществлять одновременное управление двумя гидроцилиндрами от одного распределителя.

Контрольные вопросы

1. Возможно ли осуществлять перемещение штока одного цилиндра?
2. Каким образом возможно осуществить перемещение штоков с разными скоростями?
3. Принципы работы манометра?
4. Куда сливается рабочая жидкость при работе поршня "на упор,,?
5. Принцип работы и устройство дросселя?
6. Влияет ли положение дросселя на скорость поршней при ходе назад?
7. Поменяется ли скорость поршня в Ц1, если на половине его хода открыть дроссель ДР1, а ДР2 оставить неизменным?
8. Как сделать, чтобы положение дросселя ДР1 не влиял на скорость обратного хода?

Критерии оценки КОС лабораторная работа №3 ЛР3

№ п\п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение индивидуального задания	2
2	Защита практического задания	2
3	Отчет по практическому занятию	2
	Итоговое количество баллов	6

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
5- баллов	Задания выполнены полностью, (студент чи-

	тает гидравлическую схему, может собрать гидропривод по схеме и провести расчеты параметров гидропривода). В представленном отчете обоснованно правильно выполненное задание.
4 баллов	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
3 баллов	Задания выполнены частично.
0-3балла	Задание не выполнено.

КОС ЛРЗ считается освоенным, если набрано 3 балла и выше

3.5.2 Практическое занятие №3 ПЗ 3. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов

Тема: Гидравлический расчет системы приводов.

Задание 1: Расчет основных характеристик следящих приводов

Задание 2: Составление схемы следящих приводов

Задание 3. Оформить отчет.

Контрольные вопросы:

1. Какие задачи решаются при динамическом расчёте цилиндрического гидропривода?
2. Что задаётся и рассчитывается при решении этих задач?
3. Какие уравнения применяются при динамическом расчёте
4. Как определяется перемещение золотника управляющего гидроустройства при управлении торможением по пути или по времени?
5. Что такое геометрическая характеристика управляющего гидроустройства?
6. Какие законы торможения обеспечивают безударную работу привода?
7. Какой закон обеспечивает минимальное время торможения?

Критерии оценки КОС практического занятия №3 ПЗ3

№ п\п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение индивидуального задания	2
2	Защита практического задания	1
3	Отчет по практическому занятию	1
	Итоговое количество баллов	4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
4 балла	Правильно решено 1 индивидуальное задание и студент может объяснить его решение
3 балла	1 индивидуальное задание решено правильно, но нет достаточного обоснования, или при верном решении допущена незначительная ошибка.

1-2 балла	Частично обоснована 1 задача,(составлено уравнение Бернулли).
-----------	--

КОС ПЗ3 считается освоенным, если набрано выше 2 баллов

3.5.3 Практическое занятие №4 ПЗ 4. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов

Тема: Расчет пневмоприводов поступательного действия.

Практическое занятие состоит из теоретической части; практической, связанной со сборкой пневмопривода по указанной схеме; проведением испытания и снятием показаний со стенда; расчетной части и контрольных вопросов.

Задание 1. Изучить теорию и схему работы пневмопривода .

Задание 2. Собрать схему, моделирующую пневмопривод

Задание 3. Провести расчет параметров пневмопривода.

Задание 4. Оформить отчет.

Контрольные вопросы.

1. В чем заключается особенность расчета пневмоприводов при установившемся движении?
2. По какой формуле производится расчет массового расхода газа при политропном движении?
3. Что называется критическим отношением давлений газа?
4. Какой коэффициент учитывает гидравлическое сопротивление трубопровода в формуле Сен-Венана ?
5. Как влияет на скорость движения пневмопривода изменения приложенной нагрузки?
6. Каким три фазы рассматриваются при расчете пневмоприводов при неустановившемся движении?
7. Какие параметры процессы определяются при неустановившемся движении?

Критерии оценки КОС практического занятия №4 ПЗ 4

№ п\п	Параметры КОС	Баллы
1	Выполнение индивидуального задания	2
2	Защита практического задания	1
3	Отчет по практическому занятию	1
	Итоговое количество баллов	4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
4 балла	Правильно решено 1 индивидуальное задание и студент может объяснить его решение
3 балла	1 индивидуальное задание решено правильно, но нет достаточного обоснования, или при верном решении допущена незначительная ошибка.
1-2 балла	Частично обоснована 1 задача,(составлено уравнение Бернулли).

КОС ПЗ4 считается освоенным, если набрано 2 балла

3.5.4 Тестовый контроль №1. ТК2 Критерии оценки КОС, ТК2

№ п\п	Параметры КОС	Баллы
1	Количество правильных ответов 85%-100%	30-36
2	Количество правильных ответов 70- 85%	25-30
3	Количество правильных ответов 60-70%	21-25
4	Количество правильных ответов 50-60%	18-21
5	Количество правильных ответов менее 50%	Тест не сдан

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
30-36 баллов	Высокий уровень владения материалом
25-30 баллов	Средний уровень владения материалом
21-25 баллов	Низкий уровень владения материалом
18-21 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС ТК1 считается освоенным, если набрано от 18 баллов и выше.

3.6.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА»

Формой промежуточной аттестации является экзамен.

Перечень вопросов к экзамену

1. Применение гидравлики в современном машиностроении
2. Физические свойства жидкостей: плотность, удельный вес, вязкость.
3. Физические свойства жидкостей: сжимаемость, температурное расширение.
4. Ньютоновские и неньютоновские жидкости
5. Определение вязкости жидкости. Вискозиметр Стокса.
6. Силы, действующие в покое жидкости.
7. Понятие о гидростатике как разделе гидравлики.
8. Гидростатическое давление-первое свойство.
9. Гидростатическое давление-второе свойство.
10. Приборы для измерения давления.
11. Основное уравнение гидростатики
12. Виды гидростатического давления.
13. Эпюра гидростатического давления.
14. Силы давления жидкости на плоскую стенку.
15. Равновесие тел погруженных в жидкость.
16. Основы теории плавания тел.
17. Дифференциальные уравнения равновесия покоящейся жидкости.
18. Частные случаи интегрирования уравнений Эйлера.
19. Прямолинейное равноускоренное движение сосуда с жидкостью.
20. Покой при равномерном вращении сосуда с жидкостью.
21. Сила гидростатического давления жидкости на криволинейную стенку.
22. Основные понятия гидродинамики: поток, элементарная струйка, линия тока и др.
23. Основные понятия гидродинамики: расход, гидравлический радиус, расход, средняя скорость, смоченный периметр и др.
24. Виды движения жидкости.
25. Уравнение неразрывности для элементарной струйки жидкости, потока жидкости в гидравлической форме.
26. Дифференциальные уравнение неразрывности движения жидкости.
27. Дифференциальные уравнения Эйлера для движения идеальной жидкости.
28. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости.
29. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли.
30. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
31. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости.
32. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
33. Два режима течения жидкости, критерий Рейнольдса.
34. Возникновение турбулентного и ламинарного течения жидкости.
35. Распределение скоростей движения жидкости в круглых трубах.
36. Виды гидравлических сопротивлений.
37. Гидравлические потери по длине.

38. Определение коэффициента гидравлического трения при турбулентном режиме течения жидкости.
39. Местные гидравлические сопротивления.
40. Внезапное расширение потока. Теорема Борда – Карно.
41. Внезапное сужение потока.
42. Гидравлические потери в диффузоре, конфузоре и при повороте потока.
43. Расчёт простого трубопровода. График зависимости потери напора от расхода.
44. Расчёт сложных трубопроводов. График зависимости потери напора от расхода.
45. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке.
46. Виды насадков и истечение жидкости через них.
47. Взаимодействие потока с ограничивающими его стенками.
48. Кавитация в жидкости.
49. Гидравлический удар в трубопроводах. Процесс распространения ударной волны.
50. Скорость распространения гидравлической ударной волны в трубопроводе.

3.7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКА»

Формой промежуточной аттестации является зачет в 4 семестре.

Перечень вопросов к зачету:

1. Структурная схема гидропривода
2. Классификация и принцип работы гидроприводов
3. Преимущества и недостатки гидропривода
4. Характеристика рабочих жидкостей
5. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей
6. Гидравлические линии
7. Соединения
8. Расчет гидролиний
9. Гидравлические машины шестеренного типа
10. Пластинчатые насосы и гидромоторы
11. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы
12. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы
13. Механизмы с гибкими разделителями
14. Классификация гидроцилиндров
15. Гидроцилиндры прямолинейного действия
16. Расчет гидроцилиндров
17. Поворотные гидроцилиндры
18. Золотниковые гидрораспределители
19. Крановые гидрораспределители
20. Клапанные гидрораспределители
21. Напорные гидроклапаны
22. Редукционный клапан
23. Обратные гидроклапаны
24. Ограничители расхода
25. Делители (сумматоры) потока
26. Дроссели и регуляторы расхода
27. Гидробаки и теплообменники

28. Фильтры
29. Уплотнительные устройства
30. Гидравлические аккумуляторы
31. Гидрозамки
32. Гидравлические реле давления и времени
33. Средства измерения
34. Классификация гидроусилителей
35. Гидроусилитель золотникового типа
36. Гидроусилитель с соплом и заслонкой
37. Гидроусилитель со струйной трубкой
38. Двухкаскадные усилители
39. Способы разгрузки насосов от давления
40. Дроссельное регулирование
41. Объемное регулирование
42. Комбинированное регулирование
43. Сравнение способов регулирования
44. Гидросистемы с регулируемым насосом и дросселем
45. Гидросистемы с двухступенчатым усилением
46. Гидросистемы непрерывного (колебательного) движения
47. Электрогидравлические системы с регулируемым насосом
48. Гидросистемы с двумя спаренными насосами
49. Питание одним насосом двух и несколько гидродвигателей
50. Общие сведения о применении газов в технике
51. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки
52. Течение воздуха
53. Подготовка сжатого воздуха
54. Исполнительные пневматические устройства
55. Монтаж объемных гидроприводов
56. Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур
57. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения

ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕНЕНИЙ

Перечень изменений в ФОС в для реализации в _____ учебном году

1. ...
2. ...
3. ...

Изменения в ФОС обсуждены и одобрены на заседании кафедры _____

Протокол от «___» _____ 201__ г. № _____

Перечень изменений в ФОС в для реализации в _____ учебном году

1. ...
2. ...
3. ...

Изменения в ФОС обсуждены и одобрены на заседании кафедры _____

Протокол от «___» _____ 201__ г. № _____

Перечень изменений в ФОС в для реализации в _____ учебном году

1. ...
2. ...
3. ...

Изменения в ФОС обсуждены и одобрены на заседании кафедры _____

Протокол от «___» _____ 201__ г. № _____