

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета компьютерных
систем и информационных технологий
Кочевский А.А.



» апрель 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы профессиональных знаний по гидромашинам, гидроприводам и гидропневмоавтоматике»

По направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Профиль: «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика»

Луганск – 2023 г.

Лист согласования РПУД

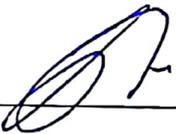
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы профессиональных знаний по гидромашинам, гидроприводам и гидропневмоавтоматике» по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение. – с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы профессиональных знаний по гидромашинам, гидроприводам и гидропневмоавтоматике» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «28» февраля 2018 года № 145.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Мальцева М.О.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики «18» апреля 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой прикладной математики _____  В.В.Малый

Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол № _____

Переутверждена: «___» _____ 20__ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий «19» 04 20 23 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий _____  Н.Н. Ветрова.

© Мальцева М.О., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – знакомство с избранной специальностью и ее местом в машиностроительном производстве. Ознакомление с гидравлическими и пневматическими устройствами и оборудованием на производстве.

Задачи: изучение основных законов гидростатики движущихся потоков; ознакомление с состоянием и перспективами развития гидропневмопривода и гидропневоавтоматики в машиностроении; ознакомление с основными видами гидромашин.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Основы профессиональных знаний по гидромашинам, гидроприводам и гидропневоавтоматике» входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Дисциплина реализуется кафедрой гидрогазодинамики.

Основывается на базе дисциплин: школьного курса физики и математики. Является основой для изучения следующих дисциплин: «Теплофизические свойства жидкостей и газов», «Объемные гидромашин и гидропередачи», «Объемный гидравлический гидропривод», «Лопастные гидромашин и гидропередачи», «Основы машинной логики и дискретные элементы гидропневоавтоматики», «Гидропневоавтоматика», «Пневматический привод».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Основы профессиональных знаний по гидромашинам, гидроприводам и гидропневоавтоматике», должны:

знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; историю развития механики, гидроаэродинамики и гидравлики; основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей внёсших вклад в развитие гидравлики и механики; закономерности и этапы исторического прогресса в области гидравлики, гидромашин и гидроприводов; основные законы и закономерности гидравлики и механики; назначение, принцип действия и область применения гидромашин и гидропневоприводов, гидро- и пневмоаппаратов, гидравлических и пневматических средств и систем автоматки; современные проблемы в области гидравлики, гидромашин, гидроприводов, гидро- и пневмоаппаратов, электронно- гидравлических и пневматических средств и систем автоматки;

уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; анализировать и оценивать историческую информацию, факторы, механизмы, которые способствовали развитию техники и технологии в историческом контексте в области механики и гидравлики; решать элементарные задачи по статике и динамике жидкости; ориентироваться в типах гидромашин по их внешнему виду, видеть в технических задачах физическое содержание, эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов;

владеть навыками: самообразования, самостоятельного планирования обучающего процесса, самоконтроля и самооценки своей деятельности; освоения большого объема информации; самостоятельной работы в Интернете; гидравлических расчетов с применением справочной литературы; уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям общества.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с государственными образовательными стандартами ВО и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ООП):

универсальных:

УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

профессиональных:

ПК-2 способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180	180
	(5 зач. ед)	(5 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	68	12
в том числе:		
Лекции	34	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	34	6
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ</i>)	-	-

<i>деловых ситуаций и т.п.)</i>		
Самостоятельная работа студента (всего)	112	168
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

1 семестр

Тема 1. Основы гидравлики.

Предмет гидравлики и гидропневмопривода. Значение гидравлики в современном транспортном машиностроении.

Тема 2. История развития и становления гидравлики, как отдельной науки.

Основы гидравлики. Исторический очерк развития гидравлики. Механика и гидроаэродинамика от древней Греции до середины XVIII в. Период средних веков. История развития механики и гидроаэродинамики с середины XVIII века - начало XIX века. Развитие технической механики жидкости в XIX в – XIX в.

Тема 3. Основные свойства жидкостей и газов.

Определение понятия жидкости. Плотность жидкости. Сжимаемость и температурное расширение жидкости. Сопротивление растяжению. Поверхностное натяжение. Капиллярность. Вязкость жидкости. Испаряемость. Давление насыщенных паров. Понятие об идеальной жидкости.

Тема 4. Равновесие жидкости и газа.

Силы, действующие в жидкости. Распределение сил в сплошной среде. Свойства напряжений поверхностных сил. Относительное равновесие. Равновесие газа в поле силы тяжести.

Тема 5. Основы гидростатики.

Гидростатическое давление и его свойства. Закон Архимеда. Плавание тел. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Сила давление жидкости на плоскую горизонтальную поверхность. Сила давление жидкости на наклонную плоскую поверхность. Сила давление жидкости на криволинейную поверхность.

Тема 6. Основные понятия гидродинамики.

Классификация движений. Понятие о струйчатом движении жидкости. Живое сечение и расход жидкости. Гидравлический, геометрический и пьезометрический уклоны. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для элементарной струйки.

Тема 7. Общие сведения, а также принципы действия гидравлических машин.

Лопастные гидромашин, назначение и краткие сведения о них Принцип действия лопастных машин. Общие сведения об объёмных гидромашин. Принцип работы и назначение объёмных гидромашин. Основные параметры объёмных гидромашин.

Тема 8. Гидропневмопривод.

Общие сведения о гидропневмоприводе. Общая характеристика гидропневмопривода. Рабочие жидкости для объемного гидропневмопривода. Достоинство объемного гидропривода.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основы гидравлики	4	-
2	История развития и становления гидравлики, как отдельной науки	4	-
3	Основные свойства жидкостей и газов	4	1
4	Равновесие жидкости и газа	4	1
5	Основы гидростатики	4	1
6	Основные понятия гидродинамики	6	1
7	Общие сведения, а также принципы действия гидравлических машин	4	1
8	Гидропневмопривод	4	1
Итого:		34	6

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные физические свойства жидкостей и газов	4	-
2	Равновесие жидкости и газа	4	-
3	Закон Архимеда. Основы плавания тел	4	1
4	Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды	4	1
5	Расчет простых задач на определения давления и сил давления	4	1
6	Основное уравнение гидростатики	4	1
7	Силы давления жидкости на поверхности	4	1
8	Уравнение Бернулли	4	1
9	Основы расчета гидравлических машин	2	-
Итого:		34	6

4.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено выполнение лабораторных работ.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	История развития и становления	Подготовка к практическим	10	15

	гидравлики, как отдельной науки.	занятиям.		
2	Основные физические свойства жидкостей и газов	Подготовка к практическим занятиям.	10	15
3	Равновесие жидкости и газа		10	15
4	Закон Архимеда. Основы плавания тел		10	15
5	Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	15
6	Основы гидростатики		10	15
7	Основы гидродинамики		10	15
8	Гидравлические машины. Общие сведения и классификация насосов. Основные технические параметры насосов, классификация насосов	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к экзамену.	10	18
9	Гидропневмопривод. Следящий гидропривод		10	15
10	Гидроприводы – возвратно поступательного движения		10	15
11	Гидроприводы вращательного движения		12	15
Итого:			112	168

4.7. Курсовые работы/проекты

Учебным планом не предусмотрено выполнение курсового проекта.

5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся используются инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки путем развития у

обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.;

- информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, книги, периодические издания, методические указания, к практическим занятиям размещенные во внутренней сети) при подготовке к лекциям и практическим занятиям.

- работа в команде: совместная работа студентов в группе при решении некоторых задач на практических занятиях, при написании рефератов по выбранным студентами темам.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится, в дискретные временные интервалы, лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- письменный контроль;
- тесты;
- рефераты;
- вопросы к экзамену;
- задачи к экзамену.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задачи, контрольные вопросы, темы рефератов и темы для самоконтроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задачи). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25% на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении

	практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Гидравлика, гидравлические, пневматические машины и системы приводов технологических устройств: учебник / А. А. Коваленко [и др.] ; М-во образования и науки Луг. Нар. Респ., Луг. нац. ун-т им. В. Даля ; [под общ. ред. Коваленко А. А.]. - Луганск : [Изд-во ЛНУ им. В. Даля], 2017. - 582 с. - Библиогр.: с. 576. - 350 р.

2. Зуйков А.Л., Гидравлика: в 2 т. Т. 2. Напорные и открытые потоки. Гидравлика сооружений : учебник / А.Л. Зуйков, Л.В. Волгина - М. : Издательство МИСИ - МГСУ, 2017. - 426 с. - ISBN 978-5-7264-1665-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726416656.html>. - Режим доступа : по подписке.

3. Ходзинская А.Г., Гидравлика и гидрология транспортных сооружений : учебное пособие / А.Г. Ходзинская, Т.В. Зоммер - М. : Издательство МИСИ - МГСУ, 2017. - 93 с. - ISBN 978-5-7264-1632-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726416328.html>. - Режим доступа : по подписке.

4. Шейпак А.А., История науки и техники. Энергомашиностроение Учебное пособие / Шейпак А.А. - М. : Прометей, 2017. - 254 с. - ISBN --001 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/Prometey-001.html>. - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Зуйков А.Л., Гидравлика: в 2 т. Т. 1. Основы механики жидкости : учебник / А.Л. Зуйков - М. : Издательство МИСИ - МГСУ, 2017. - 519 с. - ISBN 978-5-7264-1664-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726416649.html>. - Режим доступа : по подписке.

2. Ловкис З.В., Гидравлика : учеб. пособие / З.В. Ловкис - Минск : Белорус. наука, 2012. - 439 с. - ISBN 978-985-08-1485-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850814852.html>. - Режим доступа : по подписке.

3. Бутаев Д.А., Сборник задач по гидравлике для технических вузов : учеб. пособие / Д.А. Бутаев, З.А. Калмыкова, Л.Г. Подвидз и др.; под ред. И.И. Куколевского, Л.Г. Подвидза - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 486 с. - ISBN 978-5-7038-3231-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703832318.html>. - Режим доступа : по подписке.

4. Сапухин А.А., Основы гидравлики : учебное пособие с задачами и примерами их решения / А.А. Сапухин, В.А. Курочкина - М. : Издательство МИСИ - МГСУ, 2017. - 115 с. - ISBN 978-5-7264-1627-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726416274.html>. - Режим доступа : по подписке.

5. Гидравлика. Учебник и практикум для академического бакалавриата /, Э.М. Карташов, А.Г. Коваленко, И.В. Кудинов; под ред. В.А. Кудинова. – 4 – е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 386 с.

6. Сайриллинов С.Ш., Основы гидравлики : учебник для вузов / С.Ш. Сайриллинов. - М. : Издательство АСВ, 2014. - 386 с. - ISBN 978-5-4323-0026-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300263.html>. - Режим доступа : по подписке.

7. Башта Т.М. Гидравлика гидромашины и гидроприводы.- М.: Машиностроение, 1982. - 422с.

8. Лепешкин А. В. Гидравлические и пневматические системы [Текст] : учебник / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин ; под ред. Ю. А. Беленкова. - 5-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 333 с.

в) методические указания:

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Основы профессиональных знаний по гидромашинам, гидроприводам и гидропневмоавтоматике». Состав. Мальцева М.О. - Луганск. : Издательство ЛНУ им. В. Даля, 2015. - 16 с.

г) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

9. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

10. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

11. Научная библиотека имени А.Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Основы профессиональных знаний по гидромашинам, гидроприводам и гидропневмоавтоматике» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Практические занятия: аудитория, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства; наборы слайдов или кинофильмов.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащено компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
----------------------------------	---	---------------

Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP

Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Основы профессиональных знаний по гидромашинам, гидроприводам и
гидропневмоавтоматике»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-1	способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Тема 1. Основы гидравлики. Тема 2. История развития и становления гидравлики, как отдельной науки. Тема 3. Основные свойства жидкостей и газов. Тема 4. Равновесие жидкости и газа. Тема 5. Основы гидростатики. Тема 6. Основные понятия гидродинамики. Тема 7. Общие сведения, а также принципы действия гидравлических машин. Тема 8. Гидропневмопривод.	1
2	ПК-2	способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	Тема 1. Основы гидравлики. Тема 2. История развития и становления гидравлики, как отдельной науки. Тема 3. Основные свойства жидкостей и газов. Тема 4. Равновесие жидкости и газа. Тема 5. Основы гидростатики. Тема 6. Основные понятия гидродинамики. Тема 7. Общие сведения, а также принципы действия гидравлических машин. Тема 8. Гидропневмопривод.	1

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства

1	УК-1	<p><i>знать:</i> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; историю развития механики, гидроаэродинамики и гидравлики; основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей внёсших вклад в развитие гидравлики и механики; закономерности и этапы исторического прогресса в области гидравлики, гидромашин и гидроприводов; основные законы и закономерности гидравлики и механики; назначение, принцип действия и область применения гидромашин и гидропневмоприводов, гидро- и пневмоаппаратов, гидравлических и пневматических средств и систем автоматики; современные проблемы в области гидравлики, гидромашин, гидроприводов, гидро- и пневмоаппаратов, электронно- гидравлических и пневматических средств и систем автоматики;</p> <p><i>уметь:</i> самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; анализировать и оценивать историческую информацию, факторы, механизмы, которые способствовали развитию техники и технологии в историческом контексте в области механики и гидравлики; решать элементарные задачи по статике и динамике жидкости; ориентироваться в типах гидромашин по их внешнему виду, видеть в технических задачах физическое содержание, эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов;</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8.	Вопросы к письменному контролю усвоения теоретического материала, рефераты, тесты
---	------	--	--	---

		<p><i>владеть навыками:</i> самообразования, самостоятельного планирования обучающего процесса, самоконтроля и самооценки своей деятельности; освоения большого объема информации; самостоятельной работы в Интернете; гидравлических расчетов с применением справочной литературы; уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям общества.</p>		
2	ПК-2	<p><i>знать:</i> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; историю развития механики, гидроаэродинамики и гидравлики; основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей внёсших вклад в развитие гидравлики и механики; закономерности и этапы исторического прогресса в области гидравлики, гидромашин и гидроприводов; основные законы и закономерности гидравлики и механики; назначение, принцип действия и область применения гидромашин и гидропневмоприводов, гидро- и пневмоаппаратов, гидравлических и пневматических средств и систем автоматизации; современные проблемы в области гидравлики, гидромашин, гидроприводов, гидро- и пневмоаппаратов, электронно- гидравлических и пневматических средств и систем автоматизации;</p> <p><i>уметь:</i> самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; анализировать и оценивать историческую информацию, факторы, механизмы, которые способ-</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, рефераты, тесты

		<p>ствовали развитию техники и технологии в историческом контексте в области механики и гидравлики; решать элементарные задачи по статике и динамике жидкости; ориентироваться в типах гидромашин по их внешнему виду, видеть в технических задачах физическое содержание, эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов;</p> <p><i>владеть навыками:</i> самообразования, самостоятельного планирования обучающего процесса, самоконтроля и самооценки своей деятельности; освоения большого объема информации; самостоятельной работы в Интернете; гидравлических расчетов с применением справочной литературы; уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям общества.</p>		
--	--	--	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине

«Основы профессиональных знаний по гидромашинам, гидроприводам и гидропневмоавтоматике»

Вопросы к письменному контролю усвоения теоретического материала:

1. Дайте определение жидкости?
2. Что такое абсолютное, избыточное, вакуумметрическое давление?
3. Объясните преимущества и недостатки механических манометров.
4. Что такое класс точности прибора?
5. Предмет технической механики жидкости.
6. Основные понятия и определения.
7. Какие физические свойства жидкости вы знаете?
8. От чего зависит плотность жидкости?
9. Дайте определение вязкости жидкости?
10. Чем вызвано поверхностное натяжение жидкости?
11. Что такое капиллярность?
12. Объясните зависимость вязкости жидкости и газа от температуры?
13. Что вы знаете о статике капельных жидкостей?
14. Какие силы в сплошной среде действуют?

15. Дайте определение гидростатического давления?
16. Какие свойства гидростатического давления вы знаете?
17. Что такое поверхностные силы и объемные силы, действующие в жидкости?
18. Перечислите основные единицы измерения давления и их взаимосвязь?
19. В каких случаях используются жидкостные приборы для измерения давления?
20. В каких случаях используются механические приборы для измерения давления?
21. Объясните форму поверхности жидкости во вращающемся сосуде?
22. Объясните «гидростатический парадокс»?
23. Что такое центр тяжести, центр давления?
24. Сформулируйте закон Архимеда?
25. Что такое остойчивость и чем она отличается от устойчивости?
26. Что является предметом изучения гидравлики и гидропневмопривода?
27. Какое значение гидравлики в современном транспортном машиностроении?
28. Какая история развития и становления гидравлики, как отдельной науки.
29. Исторический очерк развития гидравлики, расскажите, что вы знаете по этому вопросу?
30. Механика и гидроаэродинамика от древней Греции до середины XVIII, что вы знаете по этому вопросу?
31. Какая история развития гидравлики в период средних веков?
32. История развития механики и гидроаэродинамики с середины XVIII века - начало XIX века, что вы знаете по этому вопросу?
33. Развитие технической механики жидкости в XIX в – XIX в, что вы знаете по этому вопросу?
34. Сжимаемость и температурное расширение жидкости дайте определение и напишите формулу?
35. Что вы знаете о сопротивлении растяжению.
36. Давление насыщенных паров?
37. Какие силы действуют в жидкости?
38. Силы, действующие в жидкости
39. Что такое относительное равновесие?
40. Равновесие газа в поле силы тяжести?
41. Что вы изучили о плавании тел?
42. Сила давление жидкости на плоскую горизонтальную поверхность.
43. Сила давление жидкости на наклонную плоскую поверхность.
44. Сила давление жидкости на криволинейную поверхность.
45. Что вы узнали о принципах действия гидромашин?
46. Что вы узнали о принципах действия гидроприводов?
47. Что вы узнали о принципах действия гидро- и пневмоаппаратов?
48. Что вы узнали о принципах действия гидравлических и пневматических средств и систем автоматики?

49. С какими современными и перспективными конструкциями гидромашин вы познакомились?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
письменный контроль

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы практических занятий:

- Тема 1. Основные физические свойства жидкостей и газов.
- Тема 2. Равновесие жидкости и газа.
- Тема 3. Закон Архимеда. Основы плавания тел.
- Тема 4. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды.
- Тема 5. Расчет простых задач на определения давления и сил давления.
- Тема 6. Основное уравнение гидростатики.
- Тема 7. Силы давления жидкости на поверхности.
- Тема 8. Уравнение Бернулли.
- Тема 9. Основы расчета гидравлических машин.

Типовые тесты.

Тест 1.

№1. Определить силу давления, если тело площадью основания которого 4см^2 оказывает на горизонтальную поверхность давление 5кПа .

- А) 2кН
- В) $0,002\text{кН}$
- С) 20кН
- Д) $0,8\text{кН}$
- Е) $0,008\text{кН}$

№2. В левое колено сообщающегося сосуда налита вода, в правое - керосин, высота которого

20см. На сколько уровень воды отличается от уровня керосина?

- A) Выше на 4см.
- B) Ниже на 4см.
- C) Выше на 16см.
- D) Ниже на 16см.
- E) Не отличаются.

№3. В каком из нижеприведенных соотношений находятся максимальные массы кофе в кофейниках, изображенных на рисунках?

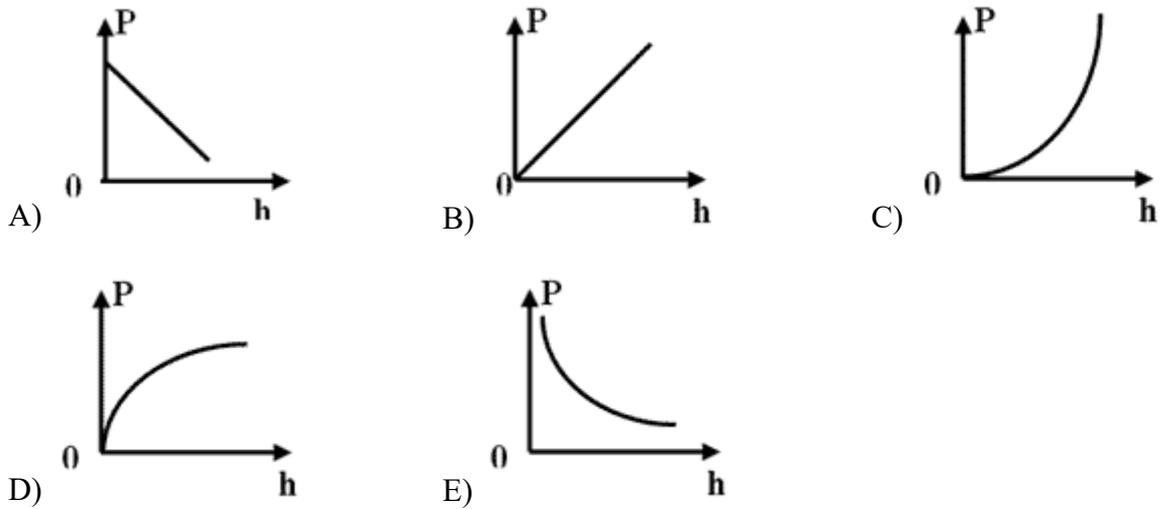


- A) $m_1 = m_2 = m_3$
- B) $m_1 > m_2 > m_3$
- C) $m_1 < m_2 < m_3$
- D) $m_2 < m_3 < m_1$
- E) $m_2 > m_3 > m_1$

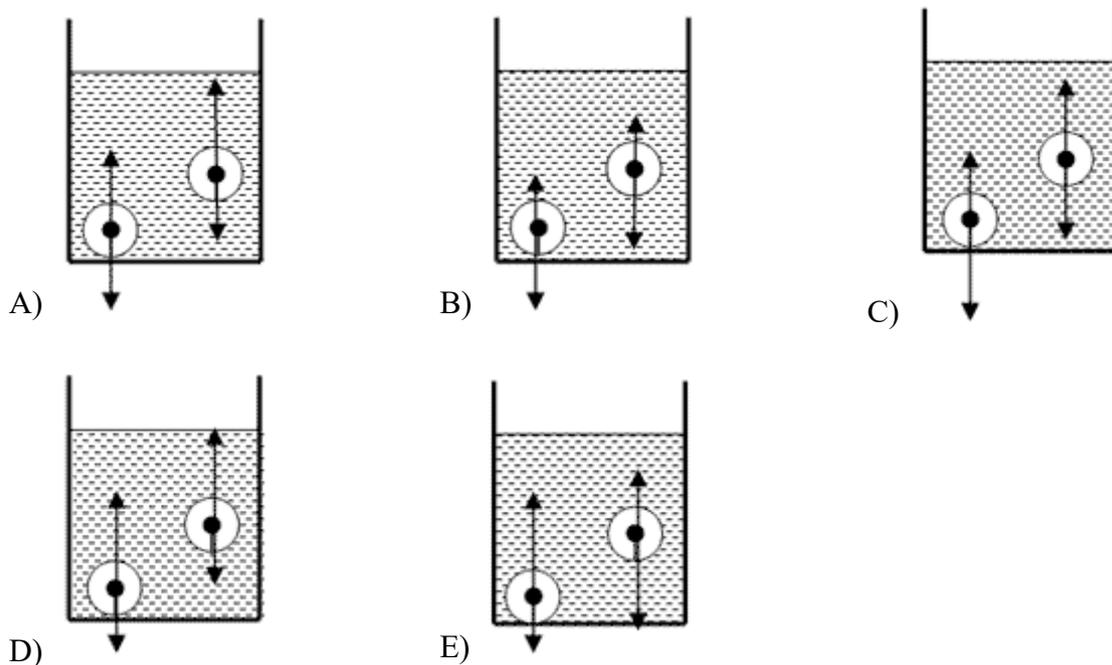
№4. Площадь большего поршня гидравлического подъемника $0,4 \text{ м}^2$. Какую площадь должен иметь малый поршень, чтобы при действии на него силы 200 Н , можно было поднять груз весом $0,4 \text{ кН}$?

- A) $1,25 \text{ м}^2$
- B) 200 м^2
- C) 5 м^2
- D) $0,2 \text{ м}^2$
- E) $0,8 \text{ м}^2$

№5. Какой из нижеприведенных графиков отражает зависимость гидростатического давления от глубины погружения?



№6: Два железных шарика одинакового объёма поместили в сосуд с водой. Первый шарик является сплошным, второй имеет внутреннюю полость. Какой из нижеприведенных рисунков наиболее правильно отражает соотношение силы тяжести и силы Архимеда, действующих на эти шары?



№7. На сколько процентов изменится гидростатическое давление, если плотность жидкости уменьшится в 2 раза, а глубина погружения увеличится в 4 раза?

- A) Увеличится на 200%
- B) Уменьшится на 200%
- C) Увеличится на 100%
- D) Уменьшится на 100%
- E) Увеличится на 800%

№8: Какая физическая величина определяется выражением:

$$\frac{mg - P}{Vg} ?$$

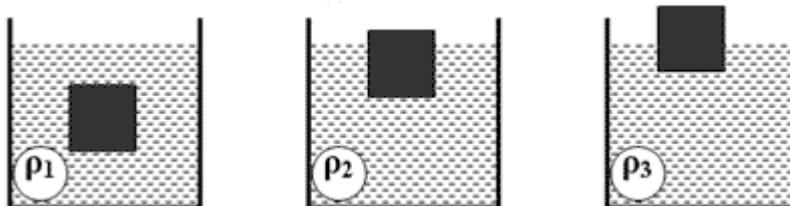
Где: m- масса; V - объём; P - вес тела в жидкости; g - ускорение свободного падения.

- A) Объём вытесненной телом жидкости.
- B) Плотность тела.
- C) Плотность жидкости.
- D) Вес тела в вакууме.
- E) Сила Архимеда.

№9. При плавании тела в воде, сила Архимеда, действующая на него равна 100Н. Чему будет равна сила Архимеда, действующая на это тело если его поместить в ацетон?

- A) 120Н
- B) 125Н
- C) 80Н
- D) 100Н
- E) 70Н

№10: Тела одинаковой массы, изготовленные из одного и того же материала, плавают в различных жидкостях так, как показано на рисунках. В каком из нижеприведенных соотношений находятся плотности этих жидкостей?



- A) $P_1 < P_2 < P_3$
- B) $P_1 > P_2 > P_3$
- C) $P_1 > P_3 > P_2$
- D) $P_1 < P_3 < P_2$
- E) $P_1 = P_2 < P_3$

Тест 2.

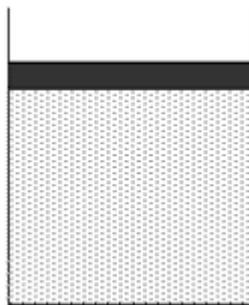
№1. Цилиндрический сосуд, наполненный жидкостью. С площадью основания 200 см^2 плотно прикрывают поршнем массой 1 кг . Определить величину давления оказываемое на дно сосуда.

- A) $0,5 \text{ кПа}$
- B) 500 кПа
- C) 2 кПа
- D) $0,2 \text{ кПа}$
- E) 200 кПа

№2. Какие утверждения не справедливы? Закон Паскаля справедлив: I) При выдувании мыльного пузыря. II) В состоянии невесомости. III) Во всех средах IV) Только в жидкостях.

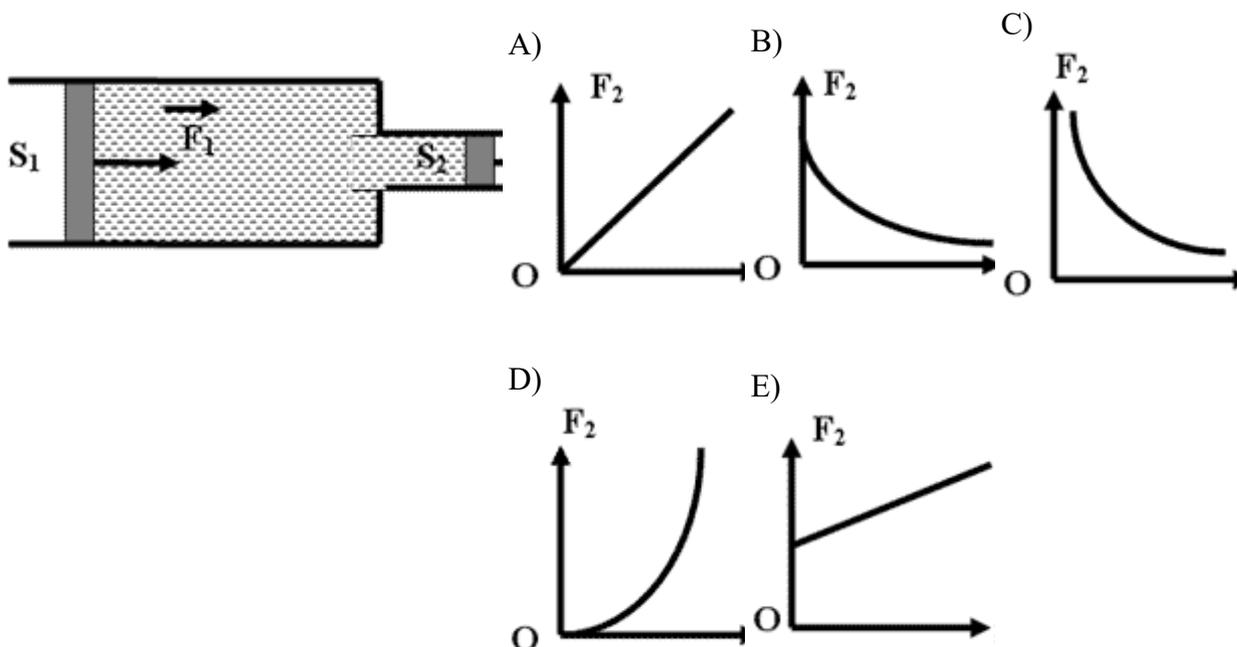
- A) I и II
- B) I и IV
- C) III и IV
- D) II и III
- E) I и III

№3. В цилиндрическом сосуде под поршнем находится газ. Какое из нижеприведенных утверждений справедливо, если на поршень перпендикулярно его площади начинает действовать сила, направленная вниз?



- A) Плотность газа увеличивается.
- B) Давление на дно сосуда увеличивается.
- C) Плотность и давление газа на дно сосуда уменьшается.
- D) Плотность газа уменьшается, давление на стенки сосуда возрастает.
- E) Плотность газа на дно и стенки сосуда увеличивается.

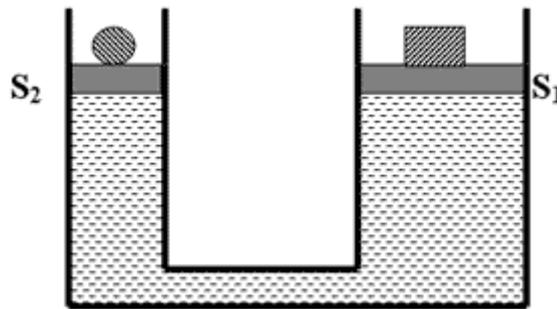
№4. Какой из приведенных графиков отражает зависимость силы давления на малый поршень площадью S_1 , от величины площади большего поршня S_2 при действии на него постоянной силы?



№5: В каком состоянии вещество передаёт оказываемое на него давление только в направлении действия силы?

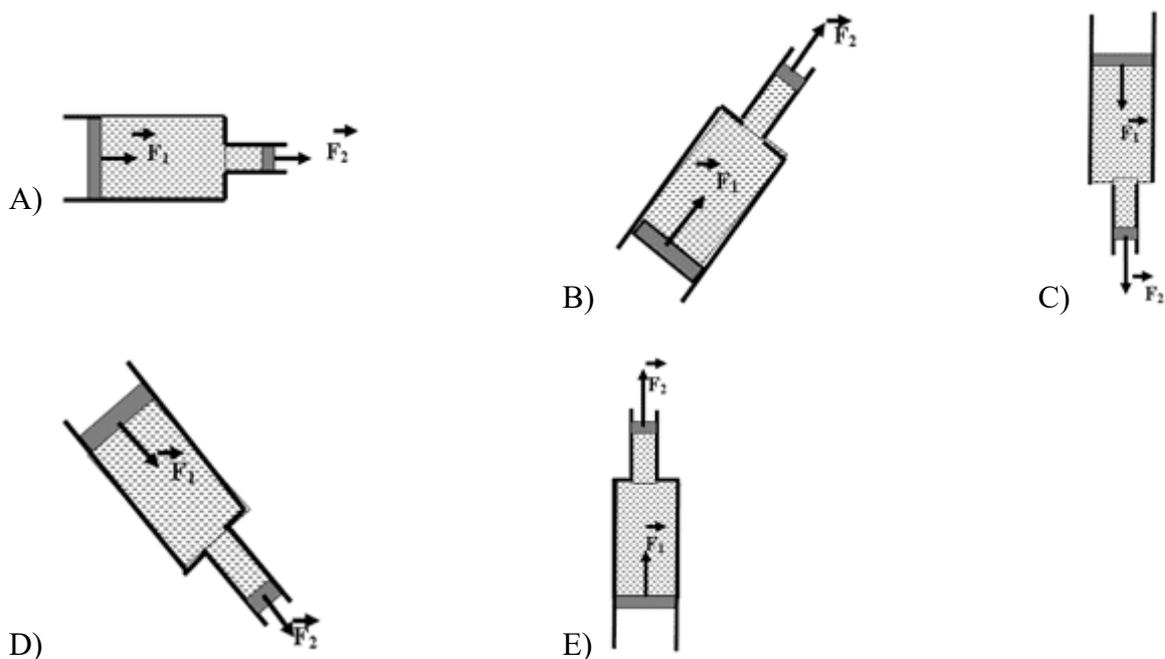
- A) В жидком и твёрдом.
- B) Только в твёрдом.
- C) Только в жидком.
- D) Только в газообразном.
- E) В жидком и газообразном.

№6: Поршни, изображенные на рисунке, площади которых $S_1=600 \text{ см}^2$ и $S_2=120 \text{ см}^2$ находятся в равновесии. На больший поршень поставлен куб весом 140 Н. Определить массу шара на другом поршне.



- A) 28 кг
- B) 70 кг
- C) 14 кг
- D) 7 кг
- E) 2,8 кг

№7. В каком из указанных случаев сила давления на малый поршень будет максимальной, если на больший поршень будет действовать постоянная сила?



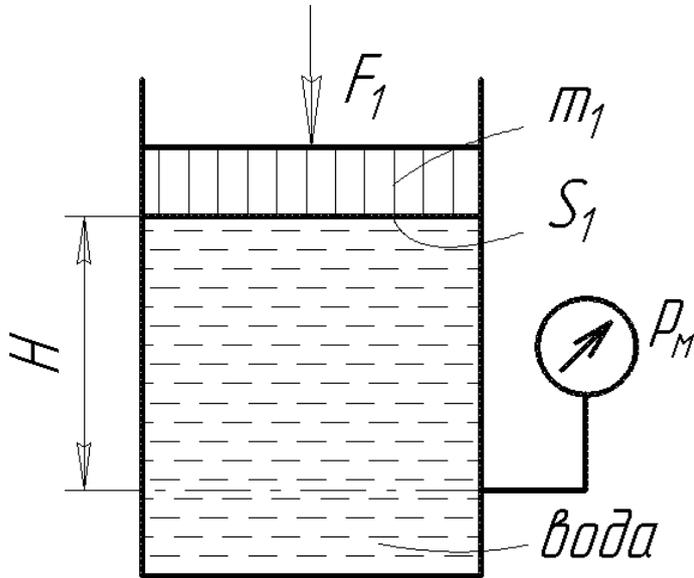
Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
тесты

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Типовые задания (задачи) к практическим занятиям.

Гидростатика

Задача №1



Дано:

$$S_1 = 100 \text{ см}^2$$

$$p_M = 1 \text{ ат}$$

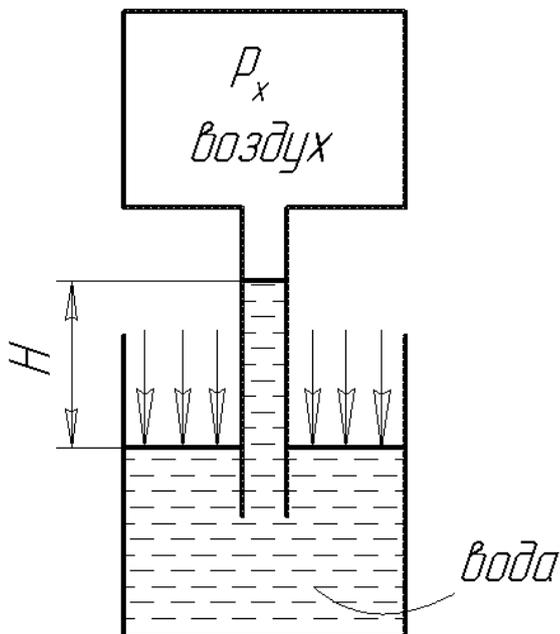
$$H = 1 \text{ м}$$

$$F_1 = 10 \text{ Н}$$

Определить: m_1

Гидростатика

Задача №2



Дано:

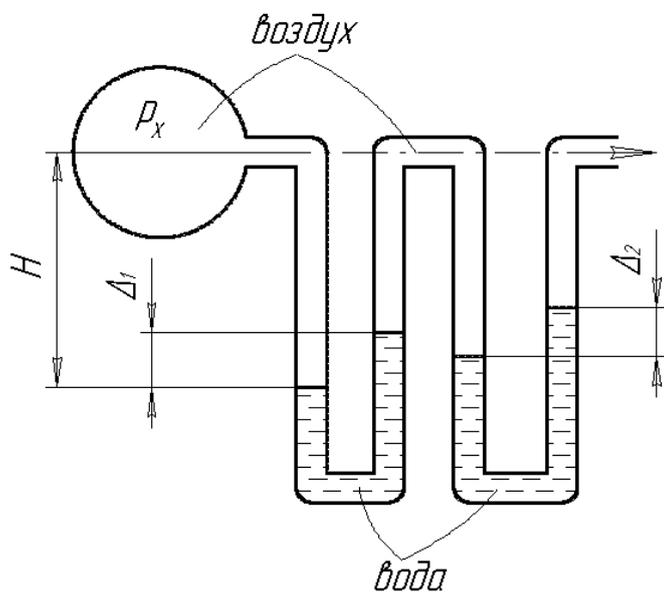
$$p_{\text{атм}} = 0,99 \text{ ат}$$

$$H = 2 \text{ м}$$

Определить:

$$p_{x_{\text{абс}}}, p_{x_{\text{изб}}}$$

Гидростатика



Задача №3

Дано:

$$p_{атм} = 0,99 ат$$

$$H = 2 м$$

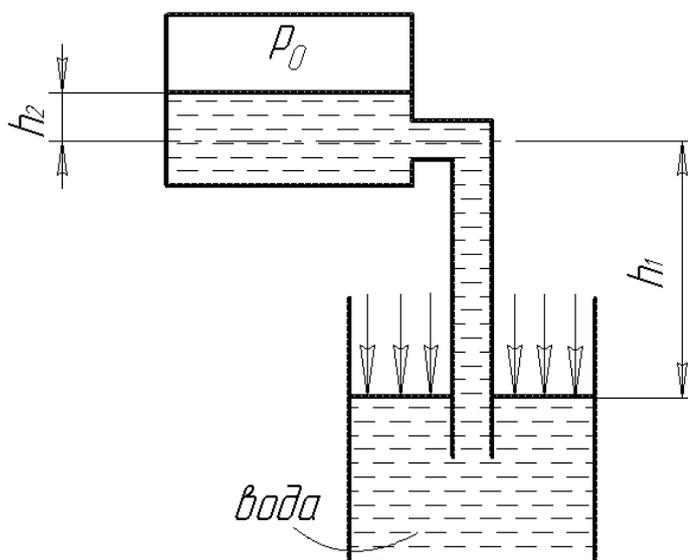
$$\Delta_1 = 0,5 м$$

$$\Delta_2 = 0,7 м$$

Определить:

$$p_{x_{абс}}, p_{x_{изб}}$$

Гидростатика



Задача №4

Дано:

$$h_2 = 0,5 м$$

$$p_0 = 0,7 ат (вакуум)$$

$$p_{атм} = 99 кПа$$

Определить: h_1

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
задания к практическим занятиям

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы рефератов:

1. Три направления развития в теоретической механике античного мира. (Тему рассмотреть с изложением динамической и кинетической концепций в трудах древнегреческих учёных).
2. Учение о движении Аристотеля.
3. Начало кинематического направления в статике.
4. Геометрическое направление Архимеда в статике.
5. Архимед — основатель теоретической гидростатики.
6. Кинематические теории движения планет в древнем мире.
7. Николай Коперник и его Гелиоцентрическая система Мира.
8. Открытие законов движения планет.
9. Галилео Галилей — один из основоположников классической механики
10. Вклад Х. Гюйгенса в разработку динамики твёрдого тела.
11. История открытия И. Ньютоном закона тяготения.
12. И. Ньютон — основоположник классической механики.
13. Определения И. Ньютоном абсолютного времени, пространства, массы и силы.
14. Л. Эйлер и его «Механика или наука о движении, изложенная аналитическим методом».
15. Л. Эйлер — основоположник кинематики.
16. Формулировка Л. Эйлера принципа наименьшего действия.
17. Основы динамики твёрдого тела в работах Л. Эйлера.
18. Ж.Л. Даламбер и его «Трактат о динамике»
19. Работы Ж.Л. Даламбера по небесной механике.
20. «Аналитическая механика» Ж. Лагранжа.
21. Принцип виртуальных скоростей Ж. Лагранжа.
22. Уравнения Лагранжа первого и второго рода.
23. Принцип наименьшего действия Лагранжа.
24. Н.М. Бернадский и его труд «Речная гидравлика».
25. Б.А. Бахметев его научные труды.
26. О велики Леонардо да Винчи.
27. Д. Бернулли и его знаменитое уравнение.

28. М.В. Ломоносов и его вклад в историю гидравлики.
29. И.С. Громека - русский гидромеханик.
30. П.П. Мельников русский инженер.
31. Создание специальной теории относительности.
32. Н.Е. Жуковский, вклад в развитие гидравлики и гидродинамики.
33. Н.П. Петров его научный путь.
34. Рейгард Вольтман его основные трактаты.
35. Жан Шарль Борда и его основные труды.
36. Н.Н. Павловский его научный путь.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *реферат*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Лабораторные работы.

Лабораторные работы планом не предусмотрены.

Курсовые проекты.

Учебным планом не предусмотрено выполнение курсового проекта.

Вопросы к экзамену:

1. Дайте определение жидкости?
2. Что такое абсолютное, избыточное, вакуумметрическое давление?
3. Объясните преимущества и недостатки механических манометров.
4. Что такое класс точности прибора?
5. Предмет технической механики жидкости.
6. Основные понятия и определения.

7. Какие физические свойства жидкости вы знаете?
8. От чего зависит плотность жидкости?
9. Дайте определение вязкости жидкости?
10. Чем вызвано поверхностное натяжение жидкости?
11. Что такое капиллярность?
12. Объясните зависимость вязкости жидкости и газа от температуры?
13. Что вы знаете о статике капельных жидкостей?
14. Какие силы в сплошной среде действуют?
15. Дайте определение гидростатического давления?
16. Какие свойства гидростатического давления вы знаете?
17. Что такое поверхностные силы и объемные силы, действующие в жидкости?
18. Перечислите основные единицы измерения давления и их взаимосвязь?
19. В каких случаях используются жидкостные приборы для измерения давления?
20. В каких случаях используются механические приборы для измерения давления?
21. Объясните форму поверхности жидкости во вращающемся сосуде?
22. Объясните «гидростатический парадокс»?
23. Что такое центр тяжести, центр давления?
24. Сформулируйте закон Архимеда?
25. Что такое остойчивость и чем она отличается от устойчивости?
26. Что является предметом изучения гидравлики и гидропневмопривода?
27. Какое значение гидравлики в современном транспортном машиностроении?
28. Какая история развития и становления гидравлики, как отдельной науки.
29. Исторический очерк развития гидравлики, расскажите, что вы знаете по этому вопросу?
30. Механика и гидроаэродинамика от древней Греции до середины XVIII, что вы знаете по этому вопросу?
31. Какая история развития гидравлики в период средних веков?
32. История развития механики и гидроаэродинамики с середины XVIII века - начало XIX века, что вы знаете по этому вопросу?
33. Развитие технической механики жидкости в XIX в – XIX в, что вы знаете по этому вопросу?
34. Сжимаемость и температурное расширение жидкости дайте определение и напишите формулу?
35. Что вы знаете о сопротивлении растяжению.
36. Давление насыщенных паров?
37. Какие силы действуют в жидкости?
38. Силы, действующие в жидкости
39. Что такое относительное равновесие?
40. Равновесие газа в поле силы тяжести?
41. Что вы изучили о плавании тел?

42. Сила давления жидкости на плоскую горизонтальную поверхность.
43. Сила давления жидкости на наклонную плоскую поверхность.
44. Сила давления жидкости на криволинейную поверхность.
45. Что вы узнали о принципах действия гидромашин?
46. Что вы узнали о принципах действия гидроприводов?
47. Что вы узнали о принципах действия гидро- и пневмоаппаратов?
48. Что вы узнали о принципах действия гидравлических и пневматических средств и систем автоматики?
49. С какими современными и перспективными конструкциями гидромашин вы познакомились?
50. Что вы знаете об испаряемости?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) *по дисциплине «Основы профессиональных знаний по гидромашинам, гидроприводам и гидропневмоавтоматике»* соответствует требованиям ГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

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

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

Председатель учебно-методической
комиссии института технологий
и инженерной механики

С.Н. Ясуник