

Приложение к рабочей программе дисциплины Гидромеханика

Специальность – 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация – Эксплуатация главной судовой двигательной установки
Учебный план 2019 года разработки

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также и уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО и Конвенции ПДНВ-78 с поправками, соответствующему направлению подготовки (специальности);
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задач будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

2.1 Общие сведения о ФОС

В соответствии с требованиями Кодекса ПДНВ, с поправками (Раздел А-III/2 Обязательные минимальные требования для дипломирования механиков):

– Каждый кандидат на получение диплома электромеханика должен продемонстрировать способность принять на себя задачи, обязанности и ответственность, перечисленные в колонке 1 таблицы А-III/2.

– Минимальные знание, понимание и профессиональные навыки, требуемые для дипломирования, перечислены в колонке 2 таблицы А-III/2, и при этом должно приниматься во внимание руководство, приведенное в части В настоящего Кодекса.

– Каждый кандидат на получение диплома должен представить доказательство того, что он достиг требуемого стандарта компетентности, указанного в колонках 3 и 4 таблицы А-III/2.

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных выше дескрипторов компетенции, установленных ОПОП и Международной конвенцией ПДНВ-78 с поправками. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой (Performancetests), наблюдение за действиями в смоделированных условиях (Simulationtests), применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты.

Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: Входной контроль (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания; ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других

контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Применяемые методы оценки полученных знаний по темам дисциплины

| Тема | Текущая аттестация (количество заданий, работ) | | | | | Промежуточная аттестация |
|--|--|---|--|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | Задания для самоподготовки обучающихся | Экспресс опрос на лекциях по текущей теме (экспресс-тестирование) | Защита отчетов по практическим работам | Защита расчетно-графической работы | Защита курсового проекта | |
| Тема 1. Основные физические свойства жидкостей и газов | + | + | + | - | - | Зачет |
| Тема 2. Гидростатика | + | + | + | - | - | Зачет |
| Тема 3. Кинематика и динамика идеальной жидкости. Динамика реальной жидкости | + | + | + | - | - | Зачет |
| Тема 4. Режимы движения жидкости. Теория ламинарного режима движения жидкости | + | + | + | - | - | Зачет |
| Тема 5. Теория турбулентного режима движения жидкости | + | + | + | - | - | Зачет |
| Тема 6. Истечение жидкости через отверстия и насадки | + | + | + | - | - | экзамен |
| Тема 7. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах | + | + | + | - | - | экзамен |
| Тема 8. Теория гидравлического подобия | + | + | + | - | - | экзамен |

2.2 Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Входной контроль

Входной контроль проводится с целью определения уровня знаний обучающихся, необходимых для успешного освоения материала дисциплины.

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

| Вопрос | Ответы |
|---|--|
| 1. Идеальная жидкость... | А. абсолютно несжимаема под действием жидкость; Б. практически несжимаема |
| 2. Свойство жидкости оказывать сопротивление усилиям, вызывающим относительное перемещение ее частиц, является... | А. упругость; Б. вязкость; В. температурное расширение; Г. сжимаемость; Д. поверхностное натяжение |
| 3. С увеличением температуры жидкости вязкость... | А. не изменяется; Б. уменьшается; В. увеличивается |
| 4. Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле | А. $\beta_v = -\frac{\Delta V}{V \cdot \Delta P}$ Б. $\beta_v = -\frac{\Delta V \cdot \Delta P}{\Delta V}$ В. $\beta_v = \frac{\Delta V}{V \cdot \Delta P}$ Г. $\beta_v = -\frac{\Delta V}{V \cdot \Delta P}$ Д. $\beta_v = -\frac{v}{\Delta V \cdot \Delta P}$ |
| 5. Поверхностные силы это | А. силы внешнего давления; Б. силы тяжести, силы инерции; В. силы тяжести, инерции и внешнего давления |
| 6. Давление, отсчитанное от атмосферного может быть | А. абсолютное; Б. абсолютное или вакуумное; В. манометрическое или вакуумное; Г. абсолютное или манометрическое; Д. абсолютное или вакуум; Е. манометрическое или вакуум |
| 7. В движущейся идеальной реальной жидкости действуют | А. силы тяжести, давления и инерции; Б. силы тяжести, давления, инерции, трения; В. силы давления, инерции, и трения; Г. силы тяжести, инерции и трения |
| 8. При уменьшении /увеличении площади живого сечения трубопровода скоростной напор | А. увеличивается; Б. уменьшается; В. Не изменяется |

Задания для самоподготовки обучающихся

| Контрольный вопрос |
|--|
| Принципы измерения плотности и вязкости |
| 1. Каковы единицы измерения кинематической и динамической вязкости? |
| 2. Какие единицы измерения относительной плотности? |
| 3. От чего зависят плотность и вязкость жидкости? |
| 4. По какой формуле определить плотность капельной жидкости.? |
| 5. Какой коэффициент определяется по формуле Пуазейля? |
| 6. Какова методика определения вязкости жидкости при помощи вискозиметра? |
| Приборы для измерения давления |
| 1. На какие основные группы делятся измерительные приборы? |
| 2. Какое давление измеряется манометрами? |
| 3. Какое давление измеряется вакуумметрами? |
| 4. Какие главные недостатки пьезометров? |
| 5. Для каких давлений применяют дифференциальные и наклонные манометры? |
| Равновесие жидкости в движущихся сосудах |
| 1. Какие основные случаи относительного равновесия жидкости? |
| 2. Какое состояние жидкости называется относительным покоем ? |
| 3. Какие силы действуют при относительном покое жидкости и прямолинейном равноускоренном движении? |
| 4. Какова форма свободной поверхности жидкости при прямолинейном равноускоренном движении? |
| Принципы измерения скорости и расхода. Расходомер Вентури |
| 1. Что представляет собой расходомер Вентури? Из чего он состоит? |
| 2. Какова связь расхода и напора при работе расходомера Вентури? |
| 3. Для чего служит карбюратор поршневых двигателей? Что он обеспечивает? |
| 4. Из чего состоит эжектор? Для чего он служит? |
| 5. Для чего служит трубка Пито? Каков принцип ее работы? |

| | |
|---|--|
| Практическое применение различных типов насадков | |
| 1. Для чего применяется внутренний цилиндрический насадок? Его преимущество над внешним цилиндрическим насадком? | |
| 2. Как увеличить пропускную способность внешнего цилиндрического насадка? | |
| 3. Для чего применяется конический расходящийся насадок? | |
| 4. Почему нельзя применять конический сходящийся насадок для увеличения скорости вытекающей жидкости? | |
| 5. Почему в коноидальном насадке практически отсутствуют всякого рода гидравлические потери? | |
| Расчет магистралей (метод эквивалентного трубопровода) | |
| 1. Какие основные типы задач гидравлического расчета трубопроводов? | |
| 2. Что такое расходная характеристика трубопровода? Как она получается? | |
| 3. Что такое параллельное и последовательное соединение трубопроводов? | |
| 4. Что такое графо-аналитический метод расчета магистральных трубопроводов? | |
| 5. Что представляет собой сифонный трубопровод? | |
| Гидродинамическое подобие | |
| 1. Какие потоки жидкости называются подобными? | |
| 2. Что такое гидродинамическое подобие? | |
| 3. Что называется коэффициентом подобия? Какие коэффициенты подобия Вы используете при гидродинамическом моделировании? | |
| 4. Пропорциональность каких сил соблюдает критерий Рейнольдса? | |
| 5. Пропорциональность каких сил соблюдает критерий Фруда? | |

Экспресс опрос на лекциях по текущей теме (экспресс-тестирование)

Тема 1. Основные физические свойства жидкостей и газов

| Вопрос | Ответы |
|--|--|
| <i>Основные определения и физические свойства жидкости</i> | |
| 1. Жидкостью называется | а) непрерывная среда, обладающая свойством текучести; б) дискретная величина, обладающая свойством текучести; в) непрерывная величина, обладающая свойством тягучести |
| 2. Группы жидкостей бывают | а) капельные и газообразные; б) масляные и капельные; в) капельные и не газообразные |
| 3. Относительная плотность - это | а) безразмерная величина, представляющая собой отношение плотности рассматриваемого вещества к плотности стандартного вещества в определенных физических условиях; б) величина, имеющая определенный размер, представляющая собой отношение плотности рассматриваемого вещества к плотности стандартного вещества в определенных физических условиях; в) безразмерная величина, представляющая собой отношение плотности стандартного вещества к плотности рассматриваемого вещества в определенных физических условиях |
| 4. Капиллярность — это | а) способность капельной жидкости в трубках малого диаметра подниматься выше свободной поверхности в резервуаре, образуя вогнутый мениск, или опускаться ниже свободной поверхности, образуя выпуклый мениск; б) способность капельной жидкости в трубках малого диаметра опускаться ниже свободной поверхности в резервуаре, образуя вогнутый мениск, или подниматься выше свободной поверхности, образуя выпуклый мениск; в) способность капельной жидкости в трубках малого диаметра оставаться неизменной относительно свободной поверхности в резервуаре, образуя вогнутый мениск, или опускаться ниже свободной поверхности, образуя выпуклый мениск |

Тема 2. Гидростатика

| Вопрос | Ответы |
|---|--|
| <i>Гидростатическое давление и его свойства</i> | |
| 1. Гидростатика — это | а) раздел гидравлики, в котором изучаются законы равновесия жидкостей; б) раздел гидравлики, в котором изучаются законы равновесия твердых тел, полностью или частично погруженных в жидкость в) раздел гидравлики, в котором изучаются законы дисбаланса жидкостей, а также твердых тел, полностью или частично погруженных в жидкость; г) А и Б |
| 2. Относительный покой жидкости — это | а) равновесие ее в движущихся сосудах, когда помимо силы тяжести на жидкость действует вторая массовая сила – сила инерции переносного движения, причем эта сила постоянна по времени; б) равновесие ее в движущихся сосудах, когда помимо силы тяжести на жидкость действует вторая массовая сила – сила инерции прямого движения, причем эта сила постоянна по времени; в) равновесие ее в движущихся сосудах, когда помимо силы тяжести на жидкость действует вторая массовая сила – сила инерции переносного движения, причем эта сила относительна во времени |
| 3. Виды давления бывают | а) атмосферное и избыточное; б) вакуумное и абсолютное; в) атмосферное и абсолютное |
| <i>Плавание тел в жидкости. Взаимодействие покоящейся жидкости с твердой поверхностью</i> | |
| 1. Единицей давления в системе СИ является | а) Паскаль; б) Ом; в) миллиметр ртутного столба; г) килограмм-сила на кв см |
| 2. Давление в точке покоящейся жидкости | а) всегда нормально к поверхности (площадке), воспринимающей это давление; б) всегда изменяемо к поверхности (площадке), воспринимающей это давление; в) всегда нормально к поверхности (площадке), не воспринимающей это давление |
| 3. Давление в точке покоящейся жидкости: | а) во всех направлениях одинаково по значению, т. е. является скаляром; б) во всех направлениях различное по значению, не является скаляром; г) во всех направлениях неизменное по значению, т. е. является стандартной |

Тема 3. Кинематика и динамика идеальной жидкости

| Вопрос | Ответы |
|--|---|
| <i>Кинематика и динамика идеальной жидкости. Вихревое движение жидкости Виды движения. Дифференциальные уравнения движения и баланса энергии для невязкой жидкости</i> | |
| 1. Частица сплошной среды — это | а) малый элемент объема среды, который можно считать точечным; б) весьма не малый элемент объема среды, который можно считать не точечным; в) малый элемент площади среды, который можно считать точечным |
| 2. Виды движения: | а) поступательное и вращательное; б) поступательное и вихревое; г) вращательное и равномерное |
| 3. Физический вихрь — это | а) группа частиц, вращающихся как твердое тело вокруг некоторой мгновенной оси; б) отдельные частицы вращающихся как твердое тело вокруг некоторой мгновенной оси; |

| | |
|---|---|
| | в) группа частиц, вращающихся как твердое тело внутри некоторой мгновенной оси |
| 4. Мерой движения жидкости является: | а) энергия; б) сила; в) верно А и Б |
| <i>Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой жидкости Энергетический и гидравлический смысл уравнения Бернулли Уравнение Бернулли для газов при переменной плотности</i> | |
| 1. Линия полного напора - это | а) линия, соединяющая уровни жидкости в скоростных трубках; б) линия, разъединяющая уровни жидкости в скоростных трубках; в) соединяющая уровни в пьезометрических трубках |
| 2. Из уравнений и графиков напоров следует, что вдоль элементарной струйки невязкой жидкости статические и скоростные напоры могут быть различными, а сумма их является: | а) постоянной; б) изменяемой; в) относительной |
| 3. Кем было представлено уравнение элементарной струйки невязкой жидкости: | а) Бернулли; б) Эйлер; в) Лагранж; г) Гельмгольц |
| <i>Уравнение Бернулли для элементарной струйки и потока вязкой жидкости. Рассеивание энергии, потери напора Уравнение Бернулли для элементарной струйки и потока вязкой жидкости. Рассеивание энергии, потери напора. Мощность потока</i> | |
| 1. Вдоль элементарной струйки невязкой жидкости статические и скоростные напоры могут быть | а) различные, но их суммы постоянны; б) различные, но их суммы меняются; в) одинаковы постоянно |
| 2. Основное различие уравнений Бернулли для потока и элементарной струйки | а) определении сопротивления; б) определении вязкости; в) определении скоростного напора в живом сечении |
| 3. По какому закону распределяются скорости в трубе | а) по закону Ньютона; б) параболическому; в) по касательной |
| 4. Если одна из пластинок перемещается параллельно другой с постоянной скоростью U_0 , то течение жидкости в зазоре будет | а) простым; б) суммой двух течений; в) сложным; г) б и в |
| <i>Применение уравнения Бернулли для решения задач. Гидравлическое уравнение количества движения (Уравнение импульсов). Закон распределения скоростей по сечению. Закон гидравлического сопротивления. Коэффициент Дарси</i> | |
| 1. Расход жидкости через поперечное сечение клина представляет сумму | а) расхода скоростного и фрикционного; б) фрикционного расхода и расхода, обусловленного градиентом давления; в) фрикционного расхода и расхода, обусловленного градиентом температур |
| 2. К чему сводится задача при установившемся ламинарном течении в цилиндрической трубе с некруглым поперечным сечением | а) нахождение коэффициента Пуассона; б) число Рейнольдса; в) коэффициент Стокса |

Тема 4. Режимы движения жидкости. Теория ламинарного режима движения жидкости. Тема 5. Теория турбулентного режима движения жидкости

| Вопрос | Ответы |
|---|---|
| <i>Динамика реальной жидкости. Общие сведения о режимах движения жидкости</i> | |
| 1. Уравнение расхода жидкости состоит из | А) представляет сумму фрикционного расхода и расхода, обусловленного градиентом давления; Б) представляет сумму фрикционного расхода и расхода, обусловленного градиентом скорости; В) представляет сумму фрикционного расхода и расхода, обусловленного градиентом температуры |
| 2. Зная закон распределения давлений можно высчитать | А) подъемную силу на башмаке и координату, центра давления; Б) подъемную силу и скорость; В) а и б |

| | |
|---|---|
| 3. При движении жидкости работа сил трения переходит в... | А) энергию; Б) тепло; В) скорость |
| <i>Ламинарное течение жидкости в круглых трубах. Турбулентное течение жидкости в трубах</i> | |
| 1. Вязкость жидкости изменяется при | А) изменении давления; Б) изменении температуры; В) а и б |
| 2. Значения λ для кольцевых сечений при радиусе 10^3 | А) 74,7; Б) 1000; В) 0 |
| 3. Турбулентное течение характеризуется | А) высоким давлением; Б) беспорядочным, хаотичным движением частиц жидкости; В) плавным течением жидкости |

Тема 6. Истечение жидкости через отверстия и насадки

| Вопрос | Ответы |
|--|--|
| <i>Местные гидравлические сопротивления. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Кавитационное течение. Неустановившееся движение жидкости</i> | |
| 1. Местными сопротивлениями называют | А) весь трубопровод; Б) короткие участки трубопроводов, на которых происходят изменения давления; В) короткие участки трубопроводов, на которых происходят изменения величины или направления скоростей потока из-за изменения конфигурации твердых границ |
| 2. Значение ξ зависит от | А) формы местного сопротивления; Б) шероховатости; В) а и б |
| 3. Число Рейнольдса обозначается | А) R; Б) Re; В) Ren |
| 4. Значение коэффициента сопротивления входа в трубу из большого резервуара зависит от | А) толщины трубопровода; Б) формы входной кромки; В) диаметра трубы |

Тема 7. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар в трубах

| Вопрос | Ответы |
|---|--|
| <i>Основное расчетное уравнение простого трубопровода</i> | |
| 1. Различают два типа трубопроводов | А) короткие и длинные; Б) большие и маленькие; В) толстые и тонкие |
| 2. В зависимости от гидравлической схемы работы трубопроводы подразделяются на | А) легкие/сложные; Б) простые /не имеющие ответвлений/ и сложные; В) горизонтальные/сложные/простые/вертикальные |
| 3. Линия напора строиться путем | А) последовательного вычитания потерь, нарастающих вдоль потока, из начального напора потока; Б) последовательного вычитания потерь, нарастающих вдоль потока, из конечного напора; В) вычитания потерь из общего напора |
| 4. Скоростной напор при длинном трубопроводе | А) несоизмеримо велик; Б) несоизмеримо мал; В) отсутствует |
| <i>Расчет простых и сложных трубопроводов</i> | |
| 1. Средние значения эквивалентной шероховатости для новых стальных цельнотянутых труб | А) 0.1 мм; Б) 0.5 мм; В) 1 см |
| 2. Сложный трубопровод имеет | А) разветвленные участки, состоящие из нескольких труб; Б) разветвленные участки, состоящие из нескольких отверстий; В) разветвленные участки, состоящие из нескольких насосов |
| 3. Три основные группы задач расчета сложных трубопроводов | а) определение размеров труб по заданным в них расходам и перепадам напоров в питателях и приемниках; |

| | |
|--|--|
| | б) определение перепадов напоров в питателях и приемниках по заданным расходам в трубах заданных размеров; В) определение расходов в трубах заданных размеров по известным перепадам напоров; Г) определение шероховатости |
| 4. Для решения сформулированных задач составляется | А) таблица; Б) система уравнений; В) график; Г) а и в |
| 5. Чем пренебрегают в сложных трубопроводах | А) скоростными напорами; Б) температурой; В) шероховатостью |

Тема 8. Теория гидравлического подобия

| Вопрос | Ответы |
|---|--|
| <i>Основы теории гидродинамического подобия</i> | |
| 1. Подобными потоками называют | А) такие потоки жидкости, у которых каждая характеризующая их физическая величина находится для любых сходственных точек в одинаковом отношении; Б) такие потоки жидкости, у которых каждая характеризующая их физическая величина отличается; В) нет правильного ответа |
| 2. Отношения однородных физических величин, постоянные во всех сходственных точках подобных потоков, называют | А) коэффициент подобия; Б) масштаб подобия; В) а и б |
| 3. Для установившегося движения однородных несжимаемых жидкостей необходимыми и достаточными условиями гидродинамического подобия являются | А) геометрическое подобие граничных поверхностей, омываемых потоками (включая в некоторых случаях и подобие шероховатостей стенок); Б) подобие кинематических краевых условий (подобное распределение скоростей во входных и выходных сечениях рассматриваемых объектов — каналов, местных сопротивлений и т. д.); В) одинаковые значения критериев динамического подобия — безразмерных величин, пропорциональных отношениям сил инерции частиц жидкости к действующим на них силам вязкостного трения; Г) все вышеперечисленные |
| 4. При выполнении условий подобия все безразмерные характеристики потока, т. е. безразмерные комбинации различных физических величин (например, коэффициенты сопротивления ξ , скорости φ , расхода μ и т. д.), имеют.. | А) одинаковое численное значение; Б) различные значения; В) приблизительно одинаковые численные значения |
| <i>Взаимодействие потока жидкости с твердыми телами</i> | |
| 1. Струя жидкости, вытекающая из отверстия или насадка, встречает на своем пути преграду /стенку/ и производит на нее.. | А) давление; Б) растяжение; В) температурный перепад |
| 2. Теоретическая сила давления струи на неподвижную плоскую стенку равна | А) удвоенному гидростатическому давлению p_c в центре тяжести сечения струи, умноженному на площадь S поперечного сечения струи; Б) удвоенному гидростатическому давлению p_c в центре тяжести сечения струи, умноженному на площадь длины; В) удвоенному гидростатическому давлению p_c в центре тяжести сечения струи, умноженному на скорость течения |
| 3. На какие части можно разделить полное сопротивление | А) сопротивление, обусловленное действием вязкости; Б) сопротивление, обусловленное волнообразованием; В) сопротивление, обусловленное высокой скоростью |
| 4. Под сопротивлением трения понимают | А) проекцию на направление скорости касательных сил, действующих на поверхности тела; Б) проекцию на направление скорости касательных сил, действующих на жидкость; В) проекцию на направление скорости касательных сил, действующих на стенки сосуда |

| | |
|---|--|
| 5. Вследствие чего возникает волновое сопротивление | А) возникают поперечные волны; Б) движение тела вызывает расходящиеся и поперечные волны; В) из-за возникновения продольных волн |
|---|--|

Критерии оценивания

Оценивание текущего тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста и время на его прохождение – неограниченно.

Защита отчетов по практическим занятиям

Критерии оценивания

Оценивание каждой практической работы осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено».

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость».

| Критериями оценки | Весомость в % |
|--|---------------|
| – выполнение всех пунктов задания | до 30% |
| – степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям | до 30% |
| – получение корректных результатов работы | до 20% |
| – качественное оформление работы | до 5% |
| – корректные ответы на вопросы по сути расчетов и работы устройств | до 5% |

Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75%.

Перечень контрольных вопросов, задаваемых при защите отчетов по практическим занятиям

| Контрольный вопрос |
|--|
| Практическое занятие 1. Основные определения и физические свойства жидкости |
| 1. В чем состоит отличие жидкостей от твердых тел и газов? |
| 2. Какова взаимосвязь между плотностью и удельным весом? |
| 3. Как изменяется плотность жидкости при увеличении давления и температуры? |
| 4. Какова связь между коэффициентом объемного сжатия и объемным модулем упругости? |
| 5. Что представляет собой коэффициент температурного расширения? |
| 6. Что называется вязкостью? В чем состоит закон жидкостного трения Ньютона? |
| 7. Какова связь между динамическим и кинематическим коэффициентами вязкости? |
| 8. Чем отличается идеальная жидкость от реальной? |
| 9. Что называется давлением насыщенных паров жидкости и от чего оно зависит? |
| 10. Что такое поверхностное натяжение и от чего оно зависит? |
| Практическое занятие 2. Гидростатическое давление и его свойства |
| 1. Что называют гидростатическим давлением? В каких единицах его выражают? Каковы свойства гидростатического давления? |
| 2. Что называют избыточным, абсолютным давлением, вакуумом? Чему равна наибольшая величина вакуума? |
| 3. Объясните физический смысл величин, входящих в дифференциальные уравнения равновесия жидкости Эйлера? |
| 4. В чем разница между напором и давлением? |
| 5. Что такое поверхность равного давления? Каковы ее формы и уравнения при абсолютном покое, в случае движения сосуда вокруг вертикальной оси? |
| 6. Как формулируется закон Паскаля и какова его связь с основным уравнением гидростатики? |
| 7. Почему центр давления находится ниже центра тяжести смоченной поверхности наклонной плоскости стенки? |
| 8. Какие правила следует соблюдать при вычерчивании тела давления? |

| |
|---|
| Практическое занятие 3. Кинематика и динамика идеальной жидкости |
| 1. Укажите закон распределения касательных напряжений при ламинарном движении. |
| 2. Изобразите закон распределения касательных напряжений и эпюру скоростей в сечении трубопровода при ламинарном движении. |
| 3. Каково соотношение максимальной и средней скоростями при ламинарном течении? |
| 4. Чему равно значение коэффициента Кориолиса при ламинарном движении? |
| 5. От каких параметров зависят потери на трение? |
| 6. В чем состоят особенности движения жидкости на начальном участке ламинарного течения? Как определить длину этого участка и потерю в нем? |
| 7. Каковы особенности движения жидкости в плоских и цилиндрических зазорах? |
| Практическое занятие 4. Динамика реальной жидкости |
| 1. Какие сопротивления называются местными? |
| 2. По какой формуле определяются потери напора в местных сопротивлениях? |
| 3. В чем заключается физический смысл коэффициента местного сопротивления и от чего он зависит? |
| 4. В каком сечении берется скорость при определении местных потерь напора? |
| 5. Каковы возможные пути снижения потерь в диффузорах с большим углом расширения? |
| 6. В чем состоит принцип наложения потерь? |
| Практическое занятие 5. Истечение жидкости через отверстия и насадки |
| 1. Чем вызвано сжатие струи при истечении жидкости через отверстие с острой кромкой? |
| 2. Как связаны между собой коэффициенты сжатия, скорости, расхода? |
| 3. В чем заключается физический смысл этих коэффициентов? |
| 4. Почему эти коэффициенты для отверстия меньше единицы? |
| 5. Что называется насадком? |
| 5. Какие типы насадков существуют? Охарактеризуйте эффект от применения различных типов насадков и области их использования. |
| Практическое занятие 6. Гидравлический расчет трубопроводов |
| 1. Какие трубопроводы называются короткими и длинными, простыми и сложными? |
| 2. Какие типы уравнений используют при расчете трубопроводов? |
| 3. Какие типы задач могут быть при расчете трубопроводов? |
| 4. Как рассчитывают трубопроводы при параллельном и последовательном соединении? |
| 5. Что такое сифонный трубопровод и как его рассчитать? |
| Практическое занятие 7. Общие вопросы гидромеханики |
| 1. Какие потоки являются геометрически, кинематически и динамически подобными? |
| 2. Сформулируйте условия гидродинамического подобия потоков и гидравлических машин |
| 3. Поясните физический смысл критерия Ньютона, Рейнольдса, Фруда и Эйлера. |
| 4. Какая сила, действующая на поток жидкости, считается главной действующей силой при моделировании по числу Фруда? По числу Рейнольдса? |

Защита отчетов по лабораторным работам

Критерии оценивания

Оценивание каждой лабораторной работы осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено».

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость».

| Критерии оценивания | Весомость, % |
|--|--------------|
| - выполнение всех пунктов задания | до 30% |
| - степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям | до 30% |
| - получение корректных результатов работы | до 20% |
| - качественное оформление работы | до 5% |
| - корректные ответы на вопросы по сути работы (защита лабораторной работы) | до 5% |

Оценка «зачтено» выставляется, если набрано более 75%.

Перечень контрольных вопросов, задаваемых при защите отчетов по лабораторным работам

| Контрольный вопрос |
|---|
| Лабораторная работа № 1. Измерение гидростатического давления пьезометрами |
| 1. Что такое абсолютное, избыточное давление и вакуум? |
| 2. В каких единицах измеряется давление? Как связаны между собой эти единицы? |
| 3. В каких случаях применяются вакуумметры, манометры, мановакуумметры, тягомеры, напорометры? |
| 4. Область применения, достоинства и недостатки жидкостных манометров. |
| Лабораторная работа №2. Проверка основного закона гидростатики |
| 1. Какие вопросы изучает гидростатика? |
| 2. Что называется давлением жидкости, и в каких единицах оно измеряется? |
| 3. Свойства давления в неподвижной жидкости. |
| 4. Что выражают уравнения Эйлера? |
| 5. Что называется поверхностью равного давления? |
| 6. Привести примеры поверхности равного давления. |
| 7. С учетом каких сил выводится основное уравнение гидростатики? |
| 8. Что показывает закон Паскаля? |
| Лабораторная работа № 3. Относительный покой жидкости во вращающемся сосуде |
| 1. Что называется относительным покоем жидкости? |
| 2. Какие массовые силы действуют на жидкость, находящуюся в относительном покое? |
| 3. В каких случаях закон распределения давления при относительном покое совпадает с основным уравнением гидростатики? |
| 4. Вывести закон распределения гидростатического давления для емкости, находящейся во вращающемся сосуде. |
| 5. Какой фигурой описывается свободная поверхность жидкости, находящейся во вращающемся сосуде? |
| 6. Приведите примеры равновесия жидкости |
| 7. На что влияет угол наклона вращающегося сосуда? |
| Лабораторная работа №4. Определение режима движения потока жидкости |
| 1. Чем вызывается необходимость подразделения течения жидкости на два режима - ламинарный и турбулентный? |
| 2. Чем характеризуются ламинарный и турбулентный режимы движения? |
| 3. Объясните схематизацию модели турбулентного потока по теории Прандтля |
| 4. Что называется критерием Рейнольдса, и что он выражает? |
| 5. Выполните различные преобразования выражения для критерия Рейнольдса. Каковы его критические значения? |
| 6. Что называется гидравлическим радиусом и каково его назначение? |
| 7. Каковы размерности основных физических характеристик жидкости во всех системах единиц? |
| Лабораторная работа № 5. Построение диаграмм по уравнениям Бернулли |
| 1. Что называется установившимся и неустановившимся, напорным и безнапорным движением жидкости, струей? |
| 2. Что называется линией и трубкой тока, элементарной струйкой? |
| 3. Виды установившегося движения. |
| 4. Что называется идеальной и реальной жидкостью? |
| 5. Какими свойствами наделяется идеальная жидкость? |
| 6. В чем состоит физический смысл уравнения неразрывности? |
| 7. Напишите и объясните уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкостей, для струйки и потока? |
| 8. Объясните геометрический и энергетический смысл каждого члена уравнения Бернулли |
| 9. Как работает и для чего служит пьезометрическая и скоростная трубки? |
| 10. Дайте классификацию потерь напора. |
| 11. Объясните смысл коэффициента кинетической энергии. |

| |
|---|
| 12. Постройте диаграммы Бернулли для идеальной и реальной жидкостей при различных сечениях трубопровода. |
| Лабораторная работа № 6. Определение коэффициентов местных гидравлических сопротивлений |
| 1. Что называется местным сопротивлением? |
| 2. От каких параметров зависит коэффициент местных сопротивлений? |
| 3. Какие местные сопротивления встречаются в трубопроводе? |
| 4. На что расходуется кинетическая энергия жидкости в диффузоре? |
| 5. Как определить оптимальный угол диффузора и конфузора? |
| 6. На каком принципе основано определение коэффициентов местных сопротивлений? |
| 7. Что называется эквивалентной и приведенной длиной трубопровода? |
| Лабораторная работа № 7. Исследование истечения жидкости через насадки |
| 1. Что называется насадкой? |
| 2. Типы насадок. |
| 3. Что называется сжатым сечением? |
| 4. Какие две зоны образуются в цилиндрической насадке? |
| 5. Чему равна скорость V и расход Q при протекании жидкости через насадки? |
| 6. Из чего складываются потери напора в насадке? |
| 7. Вывести величину вакуума во внешней цилиндрической насадке по уравнению Бернулли. |
| 8. Характеристики цилиндрических (внешних и внутренних), конических (сходящихся и расходящихся) коноидальных насадок. |
| 9. Применение всех типов насадок. |
| 10. Влияние угла β в конически сходящихся и расходящихся насадках на их характеристику. |
| 11. Анализ всех насадок. |
| 12. За счет чего лучше комбинированные насадки? |
| 13. Почему комбинированные насадки применяют при малых напорах? |

2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Экзамен

Условием допуска к промежуточной аттестации является выполнение и защита (получение отметки «зачтено») по всем лабораторным и расчетно-графическим работам, прохождение всех тестов текущей аттестации с результатом не менее 75% по каждому.

Экзамен проводится в первом семестре изучения дисциплины.

Технология проведения экзамена – прохождение комплексного теста по всем изученным темам.

Тестовые задания комплектуются из вопросов текущего контроля. Задание содержит сто вопросов, в равной степени охватывающих весь материал. Время прохождения теста 60 минут.

Критерии оценивания

Оценивание осуществляется по четырёхбалльной системе.

Оценивание промежуточного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

В процентном соотношении оценки (по четырёхбалльной системе) выставляются в следующих диапазонах:

- “неудовлетворительно”- менее 75%
- “удовлетворительно”- 76%-85%
- “хорошо”- 86%-92%
- “отлично”- 93%-100%

Зачет

Условием допуска к промежуточной аттестации является выполнение и защита (получение отметки «зачтено») по всем лабораторным и расчетно-графическим работам, прохождение всех тестов текущей аттестации с результатом не менее 75% по каждому.

Зачет проводится во втором семестре изучения дисциплины.

Технология проведения зачета – прохождение комплексного теста по всем изученным темам.

Тестовые задания комплектуются из вопросов текущего контроля. Задание содержит сто вопросов, в равной степени охватывающих весь материал. Время прохождения теста 60 минут.

Критерии оценивания

Оценивание осуществляется по двухбальной системе.

Оценивание промежуточного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

В процентном соотношении оценки выставляются в следующих диапазонах:

“не зачтено”- менее 75%

“зачтено”- 75% - 100%