Приложение к рабочей программе дисциплины

Механика жидкости и газа

Специальность - 26.05.01 Проектирование и постройка кораблей, судов и объектов океанотехники
Направленность (профиль) – Проектирование и постройка судов и объектов океанотехники
Учебный план 2025 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 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;

− оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/ корректирующих мероприятий;

−обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты.

Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (при наличии) (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.

2.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля

Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

Тема 1. Гидростатика. Статика газов. Кинематика жидкости

Лекция 1. Основные физические характеристики и свойства жидкостей и газов. Сжимаемость жидкости и газа. Растворение жидкости в газах. Модели жидкостей и газов

Контрольные вопросы
1. Что изучает гидромеханика?
2. Назовите основные характеристики жидкости.

3. Какие основные свойства жидкости Вы знаете?
4. Каким коэффициентом характеризуется температурное расширение?
5. Что такое относительная плотность жидкости?

Лекция 2. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики

Контрольные вопросы
1. На какие группы делятся силы, действующие в жидкости?
2. Какие вопросы изучает раздел гидростатика?
3. Что такое гидростатическое давление в точке?
4. Назовите свойства гидростатического давления.
5. Назовите основное уравнение гидростатики.

Лекция 3. Сила гидростатического давления на плоскую фигуру. Эпюры гидростатического давления. Гидростатический парадокс. Поверхность уровня и ее свойства

Контрольные вопросы
1. Какое давление называется манометрическим?
2. Что называется поверхностью уровня?
3. Как определяется сила полного гидростатического давления на плоскую фигуру?
4. Что называется эпюрой давления?
5. Назовите свойства поверхности равного давления.

Лекция 4. Относительное равновесие жидкости во вращающемся сосуде. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности. Закон Архимеда

Контрольные вопросы
1. Что называется относительным равновесием жидкости во вращающемся сосуде?
2. Какую форму будет иметь свободная поверхность жидкости при вращении?
3. Перечислить силы, действующие в жидкости, находящейся во вращающемся сосуде.
4. Как вычисляется координата глубина залегания вершины параболы?
5. Записать уравнение свободной поверхности жидкости, находящейся во вращающемся сосуде.

Лекция 5. Статика газов. Равновесие газов. Международная стандартная атмосфера. Статическое давление. Приборы для измерения давления. Эпюры давления. Приведенное статическое давление

Контрольные вопросы
1. Что изучает статика газов?
2. Какие силы называются объемными, а какие поверхностными?
3. Что называется международной стандартной атмосферой?
4. Какое давление называется статическим?
5. Какие основные средства измерения давления Вы знаете?

Лекция 6. Кинематика жидкости. Два способа описания движения жидкости. Траектория движения. Линии тока

Контрольные вопросы
1. Что изучают в разделе гидромеханики – кинематика жидкости?
2. Какими параметрами характеризуется жидкая частица?
3. Назовите кинематические параметры движения жидкости.
4. Что называют траекторией линии?

Тема 2. Гидродинамика. Динамика газов

Лекция 7. Основные характеристики движения жидкостей. Уравнение постоянства расхода Дифференциальные уравнения движения Эйлера

Контрольные вопросы
1. Что называется расходом жидкости? Единицы измерения расхода жидкости?
2. Что называется линией тока?
3. Что называется трубкой тока и элементарной струйкой?
4. Какое движение называется равномерным?
5. Какое движение называется безнапорным?
6. Какие силы действуют в движущейся жидкости?

Лекция 8. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Динамика газа. Уравнение неразрывности потока. Приведенное полное давление. Уравнение Бернулли для газа. Фильтрация газа

Контрольные вопросы
1. Геометрический и энергетический смысл составляющих и уравнения Бернулли.
2. Что учитывает коэффициент Кориолиса?
3. Перечислить основные правила выбора сечений для составления уравнения Бернулли?
4. Каковы особенности записи уравнения Бернулли газа при изотермическом процессе?
5. Назначение и принцип действия трубок Пито?

Тема 3. Режимы движения жидкости и газов. Истечение жидкости через отверстия и насадки

Лекция 9. Режимы движения жидкости и газа. Число Рейнольдса и его физический смысл. Основное уравнение равномерного движения

Контрольные вопросы
1. Какие режимы течения жидкости Вы знаете?
2. При каком режиме течения жидкости начинает наблюдаться поперечное перемещение частиц?
3. Запишите формулу числа Рейнольдса?
4. Что характеризует число Рейнольдса?
5. При каком числе Рейнольдса происходит переход от ламинарного режима к турбулентному?
6. Запишите основное уравнение равномерного движения? Что из него следует?

Лекция 10. Теория ламинарного режима движения жидкости. Профиль скорости в живом сечении при движении жидкости по круглому трубопроводу. Потери напора по длине. Формула Дарси – Вейсбаха

Контрольные вопросы
1. Какой профиль будет иметь эпюра скорости при ламинарном режиме движения жидкости?
2. Чему будет равна средняя скорость движения жидкости при ламинарном режиме течения?
3. Как рассчитываются потери напора по длине при ламинарном режиме течения?
4. Запишите формулу Дарси – Вейсбаха?
5. Что называется коэффициентом гидравлического трения?

Лекция 11. Теория турбулентного режима движения жидкости

Контрольные вопросы
1. Назовите три зоны в турбулентном потоке.
2. От чего зависит гидравлическое сопротивление при турбулентном режиме?
3. Какие параметры входят в формулу Альтшуля?

Лекция 12. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Истечение через затопленное и незатопленное отверстия в тонкой стенке

Контрольные вопросы
1. Как определяется коэффициент сжатия струи?
2. Что представляет отверстие с полным сжатием?
3. Что представляет отверстие с неполным сжатием?
4. Что представляет отверстие с совершенным сжатием?
5. Для чего применяют разные формы насадок?

Лекция 13. Истечение жидкости при переменном напоре. Истечение жидкости через насадки

Контрольные вопросы
1. Что называется насадком? Какие виды насадков Вы знаете?
2. Для чего применятся конический расходящийся насадок?
3. Какие главные достоинства коноидального насадка?
4. Перечислить преимущества и недостатки внешних и внутренних цилиндрически насадков.
5. Как определить расход жидкости, вытекающей через цилиндрический насадок?

Тема 4. Гидравлический расчет трубопроводов. Теория гидравлического подобия

Лекция 14. Гидравлический расчет трубопроводов. Основные положения расчета. Расчет длинных трубопроводов. Расчет коротких трубопроводов

Контрольные вопросы
1. На какие группы делятся трубопроводы в зависимости от гидравлической схемы работы?
2. Какие трубопроводы называется короткими, а какие – длинными?
3. Что называются узлами?
4. Каковы основные задачи расчета простого длинного трубопровода?
5. Что называется характеристикой трубопровода?

Лекция 15. Гидравлический удар в трубах. Основные понятия и определения. Расчет ударного давления. Скорость ударной волны

Контрольные вопросы
1. На какие группы делятся трубопроводы в зависимости от гидравлической схемы?
2. Что называются узлами?
3. Как определяется расход жидкости?
4. Что называется гидравлическим ударом?
5. Какие трубопроводы называются короткими, а какие – длинными?

Лекция 16. Теория гидравлического подобия. Коэффициенты подобия

Контрольные вопросы
1. Какие потоки жидкости могут называться подобными?
2. Что подразумевает под собой геометрическое, кинематическое и динамическое подобие?
3. Что называется коэффициентами (масштабами) подобия?
4. Сколько выделяется основных коэффициентов подобия?
5. За какие условия пропорциональности отвечают числа Рейнольдса и Фруда?

Критерии оценивания:

Экспресс-опрос на лекции проводится путем письменных ответов на все вопросы соответствующей лекции. Оценивание осуществляется по двухбалльной шкале: «не зачтено», «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в случае правильного ответа на все вопросы экспресс-опроса (допускается наличие неточностей в ответах не более чем в 50% вопросов). Время на прохождение экспресс-опроса – 10 минут; количество попыток – не ограничено.

Выполнение практических заданий

Критерии оценивания:
Оценивание осуществляется по четырехбалльной системе.
В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость»

Критерии оценивания	Весомость, %
- выполнение всех пунктов задания	До 30
- качественное оформление практического задания	До 10
- точность и правильность выполнения практического задания	До 60

Защита практических заданий не проводится.
В процентном соотношении оценки (по четырехбалльной шкале) выставляются в следующих диапазонах:

«неудовлетворительно» («не зачтено») – менее 70 %
«удовлетворительно» («зачтено») – 71-80 %
«хорошо» («зачтено») – 81-90 %
«отлично» («зачтено») – 91-100 %.

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 20
- получение корректных результатов работы	до 20
- качественное оформление работы	до 5
- корректные ответы на вопросы по сути работы (защита лабораторной работы)	до 25

Оценка «зачтено» выставляется, если набрано более 75 %

Перечень контрольных вопросов, задаваемых при защите отчетов по лабораторным работам:

Тема 1. Гидростатика. Статика газов. Кинематика жидкости

Лабораторная работа № 1. Проверка основного закона гидростатики.

Контрольные вопросы
1. Какие вопросы изучает гидростатика?
2. Записать основное уравнение гидростатики в дифференциальной форме?

3. Перечислить свойства гидростатического давления
4. Записать систему уравнений Эйлера. Охарактеризовать входящие в нее величины
5. Что называется поверхностью равного давления? Свойства поверхности равного давления.

Лабораторная работа № 2. Измерение гидростатического давления пьезометрами.

Контрольные вопросы
1. Какова цель рассматриваемой лабораторной работы? Объяснить ее практическое назначение.
2. Что такое абсолютное, избыточное давление и вакуум?
3. Что называется атмосферным давлением? Какая величина принимается за нормальное атмосферное давление?
4. Классификация приборов для измерения давления
5. Что называется вакуумметрической высотой? Как рассчитывается вакуумметрическая высота?

Лабораторная работа № 3. Относительное равновесие жидкости во вращающемся сосуде.

Контрольные вопросы
1. Какова цель рассматриваемой лабораторной работы?
2. Вывести закон распределения гидростатического давления для емкости, находящейся во вращающемся сосуде?
3. Какой фигурой описывается свободная поверхность жидкости, находящейся во вращающемся сосуде?
4. Как рассчитывается уровень масла в покое?
5. Как рассчитывается координата свободной поверхности жидкости при вращении?

Тема 2. Гидродинамика. Динамика газов

Лабораторная работа № 4-5. Построение диаграмм по уравнению Бернулли.

Контрольные вопросы
1. Что называется установившимся и неустановившимся, напорным и безнапорным движением жидкости, струёй?
2. Что называется линией и трубкой тока, элементарной струйкой?
3. Назовите виды установившегося движения?
4. Запишите уравнение Бернулли для потока реальной жидкости?
5. Что учитывает коэффициент Кориолиса?

Тема 3. Режимы движения жидкости и газов. Истечение жидкости через отверстия и насадки

Лабораторная работа № 6. Определение режима движения потока жидкости.

Контрольные вопросы
1. Чем характеризуются ламинарный и турбулентный режимы движения?
2. Что называется критерием Рейнольдса, и что он выражает?
3. Записать формулу числа Рейнольдса?
4. Как рассчитывают среднюю скорость течения воды?

Лабораторная работа № 7-8. Определение гидравлического сопротивления по длине труб круглого сечения.

Контрольные вопросы
1. Что называется гидравлическим сопротивлением?
2. От каких параметров зависит коэффициент местных сопротивлений?
3. Какие потери напора бывают в местных сопротивлениях? Как они определяются?
4. От чего зависит коэффициент местного сопротивления?
5. Назовите наиболее часто встречающиеся случаи местных сопротивлений.

2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

Вид промежуточной аттестации: экзамен

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации оценки «зачтено».

Технология проведения экзамена – устный экзамен путем ответа на 3 вопроса теоретической части дисциплины.

Экзамен проводится в четвертом семестре изучения дисциплины.

Вопросы, выносимые на экзамен:

1. Основные физические характеристики и свойства жидкости.
2. Закон внутреннего трения. Идеальная и реальная жидкости.
3. Понятие гидростатического давления. Его три свойства.
4. Вывод дифференциальных уравнений равновесия Эйлера.
5. Вывод основного уравнения гидростатики.
6. Виды давлений. Основные группы измерительных приборов.
7. Определение силы гидростатического давлении на плоскую поверхность.
8. Построение эпюр гидростатического давления на плоскую поверхность.
9. Определение координаты центра давления.
10. Поверхность уровня и ее свойства.
11. Относительное равновесие жидкости во вращающемся сосуде.
12. Определение силы давления жидкости на криволинейную поверхность.
13. Закон Архимеда.
14. Условия остойчивости плавающих тел.
15. Виды течения жидкости.
16. Основные характеристики движения жидкости: расход, гидравлический радиус, эквивалентный диаметр.
17. Основные понятия кинематики жидкости. Струйная модель потока.
18. Уравнение постоянства расхода.
19. Вывод дифференциальных уравнений движения Эйлера.
20. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
21. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
22. Геометрическое и энергетическое толкование уравнения Бернулли.
23. Виды гидравлических сопротивлений.
24. Диаграммы Бернулли для реальной и идеальной жидкости.
25. Классификация отверстий и насадков.
26. Основные характеристики истечения.
27. Истечение жидкости через незатопленное отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре.
28. Истечение жидкости через затопленное отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре.
29. Истечение жидкости через отверстие при переменном напоре.
30. Истечение жидкости через насадки. Определение предельного вакуума.
31. Классификация трубопроводов, в зависимости от их длины и условий работы.
32. Основные положения расчета трубопроводов.
33. Основные задачи расчета трубопроводных систем.
34. Расчет простого длинного трубопровода.
35. Расчет сложного длинного трубопровода.
36. Методика графоаналитического расчета сложного длинного трубопровода.
37. Расчет короткого трубопровода.
38. Четыре задачи расчета короткого трубопровода.
39. Гидравлический удар в трубопроводах.

40. Расчет повышенного давления при гидравлическом ударе. Формула Н.Е. Жуковского.
41. Теория гидродинамического подобия. Основные положения.
42. Основные критерии и масштабы подобия.
43. Статика газов.
44. Динамика газов.

Время подготовки к ответу не менее 45 минут.

Критерии оценивания:

Оценивание осуществляется по четырехбалльной системе.

«5» (отлично): получены ответы на все вопросы экзаменационного билета, студент четко и без ошибок ответил на все дополнительные вопросы по тематике экзаменационного билета.

«4» (хорошо): получены ответы на все вопросы экзаменационного билета; студент ответил более чем на 50 % дополнительных вопросов по тематике экзаменационного билета.

«3» (удовлетворительно): получены ответы на 1 или 2 вопроса экзаменационного билета с замечаниями; студент ответил не менее чем на 50 % дополнительных вопросов по тематике экзаменационного билета.

«2» (неудовлетворительно): получен ответ на 1 вопрос экзаменационного билета или не получены ответы, студент ответил менее чем на 50 % дополнительных вопросов по тематике экзаменационного билета