

Приложение к рабочей программе дисциплины Механика жидкости и газа

Направление подготовки – 15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль – Машины и аппараты пищевых производств
Учебный план 2016 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.

Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)			Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Защита отчетов по лабораторным работам	Выполнение практических заданий	
Раздел 1. Гидростатика. Статика газов	+	+	+	экзамен
Раздел 2. Гидродинамика. Динамика газов	+	+	+	
Раздел 3. Режимы движения жидкости и газов. Теория ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости.	+	+	+	

Истечение жидкости через отверстия и насадки				
Раздел 4. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар в трубах. Теория гидравлического подобия	+	-	+	

2.2 Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Входной контроль

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. Назовите прибор для измерения давления	а) манометр; б) барометр; в) амперметр; г) авометр
2. Назовите ученого, изучающего давление и жидкости.	а) Паскаль; б) Галилей; в) Ньютон; г) Малышев
3. Назовите единицы измерения силы в системе СИ	а) килоньютон; б) джоуль; в) килограмм; г) ньютон
4. Чему равно нормальное атмосферное давление?	а) 760 мм.рт.ст.; б) 1000 Па; в) $6,67 \cdot 10^{-11} \text{Нм}^2/\text{кг}^2$; г) $9,81 \text{ Н/м}^2$
5. К какому виду движения относится движение при падении вертикально вниз?	а) прямолинейное равномерное; б) прямолинейное равноускоренное; в) криволинейное; г) ускоренное
6. Какая из жидкостей не является капельной?	а) ртуть; б) керосин; в) нефть; г) азот
7. Какое давление обычно показывает манометр?	а) абсолютное; б) избыточное; в) атмосферное; г) давление вакуума
8. Какие трубы имеют наименьшую абсолютную шероховатость?	а) чугунные; б) стеклянные; в) стальные; г) медные
9. При уменьшении температуры удельный вес жидкости...	а) уменьшается; б) увеличивается; в) остается постоянным; г) нет вариантов

Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

Раздел 1. Гидростатика. Статика газов

Лекция 1. Основные физические характеристики и свойства жидкостей и газов. Сжимаемость жидкости и газа. Растворение жидкости в газах. Модели жидкостей и газов. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики

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

1. На какие группы делятся силы, действующие в жидкости?
2. Какие вопросы изучает раздел гидростатика?
3. Что такое гидростатическое давление в точке?
4. Какое давление называется манометрическим?
5. Что называется поверхностью уровня?

Лекция 3. Относительное равновесие жидкости во вращающемся сосуде. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности. Закон Архимеда

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

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?

Раздел 2. Гидродинамика. Динамика газов

Лекция 4. Основные характеристики движения жидкостей. Уравнение постоянства расхода. Дифференциальные уравнения движения Эйлера

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

Лекция 5. 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

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?

Раздел 3. Режимы движения жидкости и газов. Теория ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости. Истечение жидкости через отверстия и насадки

Лекция 6. Режимы движения жидкости и газа. Число Рейнольдса и его физический смысл. Основное уравнение равномерного движения

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 6-7. Теория ламинарного режима движения жидкости. Профиль скорости в живом сечении при движении жидкости по круглому трубопроводу. Потери напора по длине. Формула Дарси – Вейсбаха. Теория турбулентного режима движения жидкости

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 7-8. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Истечение через затопленное и незатопленное отверстия в тонкой стенке. Истечение жидкости при переменном напоре. Истечение жидкости через насадки

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

Раздел 4. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар в трубах. Теория гидравлического подобия

Лекция 8-9. Гидравлический расчет трубопроводов. Основные положения расчета. Расчет длинных трубопроводов. Расчет коротких трубопроводов. Гидравлический удар в трубах. Основные понятия и определения. Расчет ударного давления. Скорость ударной волны

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 9. Теория гидравлического подобия. Коэффициенты подобия. Моделирование по числу Рейнольдса, числу Фруда

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 системе: «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 – 5 минут; количество попыток прохождения экспресс-опроса – неограниченно.

Выполнение практических заданий

Критерии оценивание

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 30
- точность и правильность выполнения практического задания	до 40

Защита практических заданий не проводится.

В процентном соотношении оценки (по четырехбалльной системе) 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 оценивание

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

Лабораторная работа №1. Проверка основного закона гидростатики

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

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

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?

Лабораторная работа №4. Построение диаграмм по уравнению Бернулли

1. Что называется установившимся и неустановившимся, напорным и безнапорным движением жидкости, струей?
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?

Лабораторная работа №5. Определение режима движения потока жидкости

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 №6. Определение гидравлического сопротивления по длине труб круглого сечения

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.

Лабораторная работа №7. Истечение жидкости через отверстия и насадки

1. Что называется насадком?
2. Перечислите основные типы насадков.
3. Что называется сжатым сечением насадка?
4. Какие две зоны образуются в цилиндрическом насадке?
5. Чему равна скорость v и расход Q при протекании жидкости через насадки?

2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Экзамен

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы, практические задания, защита отчетов по лабораторным работам) оценки «зачтено».

Экзамен проводится во втором семестре изучения дисциплины.

Технология проведения экзамена – устный экзамен путем ответа на 3 вопроса теоретической части дисциплины по темам соответствующего семестра.

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 давления на плоскую поверхность.
8. Построение эпюр гидростатического давления на плоскую поверхность.

Определение координаты центра давления.

9. Поверхность уровня и ее свойства.
10. Относительное равновесие жидкости во вращающемся сосуде.
11. Определение силы давления жидкости на криволинейную поверхность.
12. Закон Архимеда.
13. Условия остойчивости плавающих тел.
14. Виды течения жидкости.
15. Основные характеристики движения жидкости: расход, гидравлический радиус, эквивалентный диаметр.

эквивалентный диаметр.

16. Основные понятия кинематики жидкости. Струйная модель потока.
17. Уравнение постоянства расхода.
18. Вывод дифференциальных уравнений движения Эйлера.
19. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
20. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
21. Геометрическое и энергетическое толкование уравнения Бернулли.
22. Виды гидравлических сопротивлений.
23. Диаграммы Бернулли для реальной и идеальной жидкости.
24. Принцип измерения скорости и расхода.
25. Область применения и расчет расходомера Вентури.
26. Основные сведения о режимах движения жидкости.
27. Критерий Рейнольдса и его физический смысл. Критическая скорость.
28. Основное уравнение равномерного движения.

29. Профиль скорости в живом сечении и потери напора по длине круглого трубопровода при ламинарном режиме движения жидкости.

30. Потери напора при ламинарном режиме движения жидкости.
31. Общие сведения о турбулентном потоке.

32. Понятие гидравлически гладких и гидравлически шероховатых трубопроводов.
33. Профиль скорости в живом сечении потока при турбулентном режиме движения жидкости.
34. Потери напора по длине трубопровода при турбулентном режиме движения жидкости.
35. Местные потери напора.
36. Классификация отверстий и насадков.
37. Основные характеристики истечения.
38. Истечение жидкости через незатопленное отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре.
39. Истечение жидкости через затопленное отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре.
40. Истечение жидкости через отверстие при переменном напоре.
41. Истечение жидкости через насадки. Определение предельного вакуума.
42. Классификация трубопроводов, в зависимости от их длины и условий работы.
43. Основные положения расчета трубопроводов.
44. Основные задачи расчета трубопроводных систем.
45. Расчет простого длинного трубопровода.
46. Расчет сложного длинного трубопровода.
47. Методика графо-аналитического расчета сложного длинного трубопровода.
48. Расчет короткого трубопровода.
49. Четыре задачи расчета короткого трубопровода.
50. Гидравлический удар в трубопроводах.
51. Расчет повышенного давления при гидравлическом ударе. Формула Н.Е. Жуковского.
52. Теория гидродинамического подобия. Основные положения.
53. Основные критерии и масштабы подобия.
54. Статика газов.
55. Динамика газов.

Время подготовки к ответу не менее 45 минут.

Критерии оценивания

Оценивание осуществляется по четырёхбалльной системе.

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

«4» (хорошо): получены ответы на все вопросы экзаменационного билета; курсант ответил на все дополнительные вопросы по тематике экзаменационного билета.

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

«2» (не зачтено): получены ответы менее чем на 2 вопроса экзаменационного билета, курсант ответил менее чем на 50% дополнительных вопросов по тематике экзаменационного билета.