

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

Естественнонаучный факультет

Кафедра «Математики и физики»

«УТВЕРЖДАЮ»

«28» августа 2025 г.

Зав. кафедрой  Гулбоев Б.Дж.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине (модулю)

«Гидродинамика»

Направление подготовки - 03.03.02 «Физика»

Профиль подготовки - «Общая физика»

Форма подготовки - очная

Уровень подготовки - бакалавриат

Душанбе 2025 г.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)
«Гидродинамика»

Общие положения

Фонд оценочных средств (далее ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины механика программы подготовки специалистов по бакалавриату для специальности 03.03.02 Физика.

В результате освоения учебной дисциплины механика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС следующими умениями, знаниями, а также использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

В результате освоения дисциплины «Гидродинамика» формируются следующие (профессиональные) компетенции обучающегося:

1) Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

код	Формируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Содержание этапа формирования компетенции	Вид оценочного средства
ПК-2	Способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и	Начальный этап (знания)	Знает: - основных методов теоретической и экспериментальной физики, экспериментальные основы научных приборов и методика проведения современного научного эксперимента в различных областях физики. - современные методы измерений и способы проведения эксперимента по определению основных физических величин во всех разделах физики, такие как оптика и спектроскопия, физика твердого тела, ядерной физики и т.д. - основные достижения, современные тенденции и современную экспериментальную базу в области физики.	Коллоквиум
		Продвинутый этап (навыки)	Умеет: - проводить измерения физических характеристик объектов и осуществлять приготовление образцов и подготовку приборов для проведения измерений. - обрабатывать полученные экспериментальные данные и проводить необходимые математические преобразования физических проблем, а также делать оценки по порядку величины.	Разноразные задачи и задания
		Завершающий этап	Владеет: - навыками работы с современными экспериментальными научными приборами и компьютерного управления	Коллоквиум

	зарубежного опыта	(умения)	современными экспериментальными установками с использованием специального программного обеспечения; - компьютерной обработки полученных экспериментальных данных и использования электронно-вычислительной техники для расчетов и презентации полученных научных результатов. - грамотного использования физического научного языка для оформления ВКР, проектов и т.п.	
--	-------------------	----------	---	--

Уровень и качество знаний обучающихся оценивается по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета (на 7 семестре).

Текущий контроль включает в себя защиту выполненного практического задания и защиту лабораторной работы.

Защита задач для самостоятельного решения проводится для проверки способности использовать законы физики при анализе условия и решения задач по физике, а также умения применять математические методы для описания физических явлений.

Защита лабораторной работы проводится для выявления сформированности навыков эксплуатации приборов и оборудования и проведения физического эксперимента, а также умения проводить статистическую обработку результатов эксперимента.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена на 1 семестре.

Зачет предполагает ответ на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных по всему курсу. К моменту сдачи зачета должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за защиту лабораторных (практических) работ, выполнение самостоятельных заданий.

Комплект вопросов для письменной работы (ответы на контрольные вопросы) или для собеседования на коллоквиумах (по основным разделам дисциплины), а также для написания рефератов:

№ п/п	Контролируемые разделы, темы, модули ¹	Формируемые компетенции	Оценочные средства		
			Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				Вид	Количество
1	Введение. Основные приближения гидродинамики. Уравнение неразрывности в гидродинамике	ПК-2	6	Решение задач	7
				Опрос	20
				Реферат	10

¹Наименования разделов, тем, модулей соответствуют рабочей программе дисциплины.

2	Идеальная жидкость. Уравнение Эйлера. Гидростатика. Теорема Бернулли. Теорема Томсона (Кельвина). Применение теорем Бернулли и Томсона в гидродинамике идеальной жидкости. Потенциальное течение идеальной жидкости. Парадокс Даламбера — Эйлера. Нестационарное течение идеальной жидкости. Интеграл Коши — Лагранжа. Ускоренное движение частицы в идеальной жидкости. Закон присоединенной массы. Гравитационные волны в идеальной жидкости.	ПК-2	6	Решение задач Опрос Реферат	8 20 10
3	Вязкая жидкость. Тензор вязких напряжений. Уравнение Навье — Стокса. Граничные условия к уравнению Навье — Стокса. Плоское течение Куэтта. Плоское течение Пуазейля. Течение жидкости по наклонной плоскости. Течение Пуазейля в цилиндрической трубе. Течение Куэтта между вращающимися цилиндрами. Колебательные движения в вязкой жидкости. Число Рейнольдса. Приближение малых чисел Рейнольдса. Задача Стокса. Эффективная вязкость суспензии. Большие числа Рейнольдса. Пограничный слой.	ПК-2	6	Решение задач Опрос Реферат	8 20 10
4	Турбулентность. Изотропная однородная турбулентность. Теория Колмогорова — Обухова. Турбулентное течение вдоль твердой стенки. Логарифмический профиль скорости. Турбулентный пограничный слой. Турбулентное течение в трубах	ПК-2	6	Решение задач Опрос Реферат	8 20 10
5	Звук. Уравнения линейной акустики. Плоские акустические волны. Распространение звуковых волн. Вязкоупругость.	ПК-2	6	Решение задач Опрос Реферат	8 20 10

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Гидродинамика» организуется в виде лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы. Продолжительность изучения дисциплины - 1 семестр. Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Лекция - основная форма систематического, последовательного устного изложения учебного материала. Чтение лекций, как правило, осуществляется наиболее профессионально подготовленными преподавателями университета. Основными задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой изучаемой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- изложение комплекса основных научных понятий, законов, методов, принципов данной дисциплины;

Лекции мотивируют обучающегося на самостоятельный поиск и изучение научной и специальной литературы и других источников по темам дисциплины, ориентируют на выявление, формулирование и исследование наиболее актуальных вопросов и проблем физики. Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и стремиться освоить быструю манеру письма и рубрикацию материала.

Интерактивные лекции проводятся в форме проблемных лекций. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает:

- создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению;
- мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез;
- проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения;
- формулировку выводов;
- подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала;
- вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по актуальным вопросам.

Практические занятия по дисциплине «Гидродинамика» проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий - закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести начальные практические навыки анализа наблюдаемых физических явлений.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко

доводит до обучающихся цель и задачи занятия и сообщает обучающимся основные законы необходимые для решения задач на занятии.

В рамках практического занятия обучающиеся решают задачи и разбирают практические задачи самостоятельно или при помощи преподавателя. Преподаватель выступает в роли консультанта, осуществляет контроль полученных обучающимися результатов.

Интерактивными являются практические занятия в форме метода развивающейся кооперации (решение задач в группах с последующим обсуждением).

Отсутствие обучающихся на занятиях или их неактивное участие на них может быть компенсировано самостоятельным выполнением дополнительных заданий и представлением их на проверку преподавателю.

Целью самостоятельной работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с научной и учебной литературой, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, подготавливать доклады, выполнять домашние задания, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий,
- индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа и синтеза материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации, выполнение домашних заданий;
- завершающий этап самостоятельной работы
- подготовка к сдаче экзамена по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

Опрос — это выяснение мнения сообщества по тем или иным вопросам. По итогам опроса могут быть изменены или отменены существующие либо приняты новые правила и руководства (за исключением противоречащих общим принципам проекта).

Опрос студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов;
- творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Требование к опросу:

- точность ответа на поставленный вопрос;
- формулировка целей и задач работы;
- раскрытие (определение) рассматриваемого понятия (определения, проблемы, термина);
- четкость структуры работы;
- самостоятельность, логичность изложения;
- наличие выводов, сделанных самостоятельно.

Критерии оценки по опросу:

Отметка «5». Выступление выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Работа соответствует требованию.

Отметка «4». Выступление отвечает предъявленным требованиям. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата.

Отметка «3». Учащиеся показывают знания не в полной мере и испытывают затруднение при решении задач.

Отметка «2» выставляется в том случае, когда учащиеся не подготовлены к выполнению этой работы.

Решение задач — процесс выполнения действий или мыслительных операций, направленный на достижение цели, заданной в рамках проблемной ситуации — задачи; является составной частью мышления. С точки зрения когнитивного подхода процесс решения задач является наиболее сложной из всех функций интеллекта и определяется как когнитивный процесс более высокого порядка, требующий согласования и управления более элементарными или фундаментальными навыками.

Критерии оценки решения задач:

Оценка «5» - выставляется студенту, если он активно принимал участие в решении задач и отвечал на вопросы полным ответом с доказательством и решением безошибочно.

Оценка «4» - наличие несущественных ошибок, уверенно исправляемых обучающимся после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы. Четкое изложение учебного материала.

Оценка «3» - наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация обучающимся недостаточно полных знаний по пройденной программе.

Оценка «2» - выставляется студенту, если он не участвовал в решении задач, а при вызывании к доске не мог ничего ответить.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Критерии оценки самостоятельной работы студентов:

Оценка «5» ставится тогда когда студент свободно применяет знания на практике, не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала, выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы, усваивает весь объем программного материала и оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится тогда когда студент знает весь изученный материал, отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя, умеет применять полученные знания на практике, в ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные

неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя, материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится тогда когда студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя, предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы, материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится тогда когда студента имеет отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена и материал оформлен не в соответствии с требованиями.

В основу разработки балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется постоянно в процессе его обучения в университете. Настоящая система оценки успеваемости студентов основана на использовании совокупности контрольных точек, равномерно расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. При этом предполагается разделение всего курса на ряд более или менее самостоятельных, логически завершенных блоков и модулей и проведение по ним промежуточного контроля.

Студентам выставяются следующие баллы за выполнение задания ПК:

- **оценка «отлично» (10 баллов):** контрольные тесты, а также самостоятельно выполненные семестровые задания, выполненные полностью и сданные в срок в соответствии с предъявляемыми требованиями;

- **оценка «хорошо» (8-9 баллов):** задание выполнено и в целом отвечает предъявляемым требованиям, но имеются отдельные замечания в его оформлении или сроке сдачи;

- **оценка «удовлетворительно» (6-7 баллов):** задание выполнено не до конца, отсутствуют ответы на отдельные вопросы, имеются отклонения в объеме, содержании, сроке выполнения;

- **оценка «неудовлетворительно» (5 и ниже):** отсутствует решение задачи, задание переписано (скачано) из других источников, не проявлена самостоятельность при его выполнении.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса по результатам выполнения самостоятельной работы и контрольной работы.

Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вынесенных в планах практических занятий лекционного материала и контрольных вопросов;

- решение тестов и их обсуждение с точки зрения умения сформулировать выводы, вносить рекомендации и принимать адекватные управленческие решения;

- выполнение контрольной работы и обсуждение результатов;

- участие в дискуссиях в качестве участника и модератора групповой дискуссии по темам дисциплины;

- написание и презентация доклада;

- написание самостоятельной (контрольной) работы.

Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен зачет и экзамен. Общее количество баллов по дисциплине - 100 баллов в семестре. Распределение баллов на текущий и промежуточный контроль при освоении дисциплины, а также итоговой оценке представлено ниже.

ПРИМЕРЫ ОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА ПО ОСВОЕНИЮ МАТЕРИАЛА

1. Что такое жидкость в противовес?

2. Определите основные свойства идеальной жидкости.
3. Что вызывает подвязку жидкости?
4. Формулировка уравнений непрерывности.
5. Чем различают ламинарное и турбулентное?
6. Какие утечки основаны на основе вещества Навье–Стокса?
7. Опишите, как определили давление в жидкости.
8. Дайте определение потока жидкости через поверхность.
9. Объясните физический смысл линии тока.
10. Что такое градиент скорости жидкости?
11. Сформулируйте уравнение Бернулли и его основные ограничения.
12. Приведите пример применения уравнений Бернулли в технике.
13. Что такое состояние жидкости?
14. Как определить уравнение Лагранжа для движения жидкостей?
15. Как преобразование энергии связано с гидродинамикой?
16. Перечислите виды сил, действующих на элемент жидкости.
17. Вы создаете интегральную форму закона сохранения массы.
18. Как различаются уравнения Навье–Стокса и уравнения Эйлера?
19. Дайте пример использования уравнения Навье–Стокса в поиске задачи.
20. Приведите формулу для расчета трения в трубах.
21. Что такое поле скоростей жидкости?
22. Чем характеризуется идеальное течение?
23. Что такое вихрь и как он определил?
24. Объясните, как проводится анализ жидкости в прямолинейных каналах.
25. Какие параметры определяют поток жидкости через сопло?
26. Как определяют гидростатическое давление?
27. Почему возникает турбулентность?
28. Какую роль играют начальные и граничные условия в гидродинамике?
29. Дайте пример расчета скорости жидкости в трубе.
30. Как осуществить движение жидкости через фильтрующий материал?
31. Сформулируйте закон Паскаля.
32. Что такое гидростатическое давление?
33. Как зависит давление жидкости от окружающей среды?
34. Что такое свободная поверхность жидкости?
35. Как обосновать принцип действия гидравлического пресса?
36. Приведите формулу силы Архимеда.
37. Что такое капиллярные силы?
38. Как определяется давление в капиллярной трубке?
39. Что находится в погруженном теле?
40. Опишите явления выталкивания и плавучести.
41. Что такое гидравлические потери?
42. Приведите примеры противодействий, возникающих при движении жидкостей.
43. Каковы основные параметры сопротивления жидкостям?
44. Что такое число Рейнольдса?
45. Как эффект трения и ламинарное течение?
46. Напишите, как экономическая энергия при движении жидкости в трубе.
47. Дайте определение коэффициента сопротивления.
48. Как влияет шероховатость трубы на сопротивление?
49. Приведите формулу для расчета потерь на локальных сопротивлениях.
50. Как учитываются повороты труб при расчете потерь?
51. Опишите метод решения проблемы течения жидкости в трубах.
52. Как учитывается сжимаемость жидкости в расчетах?

53. Что такое детализация метода Навье–Стокса?
54. Какие перечисленные методы применяются для расчета гидродинамики?
55. Чем отличается аналитическое и счетное решение?
56. Как рассчитывается сила, действующая на стенке канала?
57. Приведите пример использования конечных различий в гидродинамике.
58. Что такое сеточная независимость?
59. Какие параметры важны для построения сетки в расчетной области?
60. Приведем пример анализа результатов данного исследования.
61. Как проводится анализ воды в реке?
62. Что такое расход жидкости?
63. Как рассчитываются силы, действующие на гребень плотины?
64. Что такое водослив и как он проектируется?
65. Напишите основные принципы работы насоса.
66. Какова производительность насоса?
67. Какие параметры важны при проектировании гидротурбины?
68. Что такое аэродинамическая труба?
69. Как проводятся исследования гидродинамики судов?
70. Дайте пример задачи по расчету движения подводного устройства.
71. Как измерить скорость потока жидкости?
72. Что такое пьезометр?
73. Опишите метод измерения вязкости жидкости.
74. Как использовались манометры в гидродинамических экспериментах?
75. Что такое ультразвуковая диагностика потока?
76. Какие инструменты применяются для визуализации потока?
77. Как измеряется гидравлический градиент?
78. Какие ошибки могут возникнуть при проведении эксперимента?
79. Что такое гидравлический стенд?
80. Как используются модели для изучения основных гидросооружений?
81. Чем отличается газовая и жидкостная гидродинамика?
82. Объясните, как гидродинамика применяется в биологии.
83. Что такое гидродинамическая кавитация?
84. Какие гидродинамические эффекты используются в нефтегазовой отрасли?
85. Как оформлять смеси жидкостей?
86. Что такое конвекция и где она применяется?
87. Какие силы при вращении жидкости?
88. Объясните, как гидродинамика связана с аэродинамикой.
89. Приведите пример использования гидродинамики в медицине.
90. Как влияет температура на свойства жидкостей?
91. Рассчитайте расход жидкости через трубку.
92. Вычислите давление в сосуде с жидкостью на заданной температуре.
93. Определить скорость истечения жидкости из отверстий.
94. Найти силу решения для сферы в воде.
95. Рассчитать число Рейнольдса для заданного потока.
96. Определить гидравлические потери в трубопроводе.
97. Вычислить силу Архимеды для тела с светильником.
98. Найдите высоту подъема жидкости в капилляре.
99. Рассчитайте давление в резервуаре.
100. Вычислить эффективность гидравлического насоса

**ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА ПО РЕШЕНИЮ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ**

1. Рассчитать гидростатическое давление на заданной территории водоема.

2. Определить подъемную силу, действующую на тело с освещением в жидкости.
3. Вычислите давление в круглом резервуаре, наполненном водой.
4. Найдите разность давления на двух уровнях в жидкости с фонарем.
5. Определить высоту подъема жидкости в капилляре заданного радиуса.
6. Рассчитайте скорость истечения жидкости из отверстий в резервуаре.
7. Найдите давление в трубе сужающегося сечения, используя уравнение Бернулли.
8. Определить расход жидкости через трубопровод с известными диаметрами и скоростями.
9. Вычислить изменение давления в горизонтальной трубе при недоверии к разности скоростей.
10. Определите высоту подъема жидкости при использовании сифона.
11. Найдите скорость жидкости в трубе меньшего диаметра, если известно сечение и скорость на входе.
12. Рассчитайте расход жидкости через трубопровод с переменным разрезом.
13. Определите изменение скорости жидкости при сужении трубы.
14. Вычислить поток жидкости, протекающую через трубу за ограниченное время.
15. Найдите диаметр трубы при известном расходе и скорости жидкости.
16. Рассчитайте число Рейнольдса для потока жидкости в трубе.
17. Определить режим течения (ламинарный или турбулентный) по признаку Рейнольдса.
18. Найдите коэффициент трения для ламинарного течения жидкости.
19. Рассчитайте потери давления в трубопроводе с учетом шероховатости.
20. Определить длину трубы, предназначенной для обработки ламинарного режима.
21. Найдите потери напора в трубе с локальными сопротивлениями (колени, вентиляция).
22. Рассчитать общее сопротивление трубопровода с учетом линейных и локальных потерь.
23. Определить мощность насоса, необходимую для ограничения гидравлических потерь.
24. Вычислить коэффициент сопротивления клапана в трубопроводе.
25. Найдите потери энергии в горизонтальной трубе при турбулентном потоке.
26. Рассчитать циркуляцию в потоке жидкости со скоростью распространения на границе.
27. Найдите угловую скорость вихря в заданном месте вихря.
28. Определить расстояние до центра вихря для обеспечения скорости движения на границе.
29. Рассчитать силу сопротивления, действующую на шар, движущийся в жидкости.
30. Найдите коэффициент сопротивления тела, движущегося в жидкостях, используя экспериментальные данные
31. Найдите среднюю скорость в прямоугольном канале отклонением 1 м и глубиной 0,5 м, если расход воды составляет 0,5 м³/с.
32. Рассчитать гидростатическое давление в резервуаре с подсветкой жидкости 850 кг/м³ на глубине 4 м.
33. Определить мощность двигателя, необходимую для создания потока в трубе при расходе 0,2 м³/с и напоре 15 м.
34. Опишите основное различие между идеальной и жидкой.
35. В чем заключается физический смысл числа Рейнольдса?

36. Объясните механизм возникновения гидравлического удара.
37. Перечислите основные потери энергии в трубопроводах и методы их управления.
38. Какова роль вязкости в процессах гидродинамики?
39. Какие факторы влияют на капиллярное поднятие жидкости?

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. История развития гидродинамики как науки.
2. Основные положения и принципы гидродинамики.
3. Современные методы численного исследования в гидродинамике.
4. Уравнения Навье-Стокса: теория и применение.
5. Турбулентность: основные теории и подходы к изучению.
6. Ламинарное для жидкостей: особенности и примеры.
7. Применение уравнения Бернулли в инженерных задачах.
8. Гидравлический удар: причины и последствия.
9. Основные свойства идеальной и находящейся жидкости.
10. Гидродинамическая устойчивость потока.
11. Закон Паскаля и его значение в гидростатике.
12. Давление в жидкостях: основные теории и законы.
13. Сила Архимедова и ее применение.
14. Капиллярные явления и их применение в технике и природе.
15. Гидростатическое равновесие в условиях осторожности.
16. Основные подходы к моделированию турбулентности.
17. Применение числа Рейнольдса в анализе турбулентных потоков.
18. Турбулентные потоки в условиях и техногенных забот.
19. Переход от ламинарного к турбулентному течению.
20. Проблемы описания турбулентности в гидродинамике.
21. Гидравлические потери: природа и методы расчета.
22. Проверка шероховатости стенок трубопровода на сопротивление потоку.
23. Локальные гидравлические сопротивления: виды и примеры.
24. Применение коэффициента трения в инженерной практике.
25. Энергетические потери в трубопроводах и способы их минимизации.
26. Вихревые потоки: природа и методы анализа.
27. Течения в трубах: теория и приложения.
28. Свободное и вынужденное для жидкостей.
29. Течения в открытых каналах: основные правила.
30. Гидродинамика многофазных потоков.
31. Численные методы решения математических Навье–Стокса.
32. Применение программного обеспечения (например, ANSYS, OpenFOAM) в гидродинамике.
33. CFD-методы и их роль в изучении сложных потоков.
34. Численное моделирование турбулентных течей.
35. Численное исследование гидродинамических процессов в условиях водоемов.
36. Гидродинамика рек и водоемов.
37. Волновые процессы в гидродинамике.
38. Гидродинамика цунами и штормовых волн.
39. Гидродинамические аспекты паводков и наводний.
40. Основные обучения в океане: теории и исследования.
41. Гидродинамика в авиации и аэрокосмической технике.
42. Гидродинамические аспекты судостроения.

43. Применение гидродинамики в нефтегазовой отрасли.
44. Гидродинамические принципы работы насосов и турбин.
45. Применение гидродинамики в медицине-биоцине (например, кровотоки).
46. Лабораторные методы исследования потоков жидкостей.
47. Предварительный просмотр технологий: современные подходы.
48. Роль экспериментальных данных в развитии гидродинамической теории.
49. Исследования гидродинамических процессов в микрофлюидике.
50. Изменение переменных факторов (например, температуры и давления) на гидродинамические параметры.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ГИДРОДИНАМИКА

Тестовое задание – это один из методов педагогического контроля, задание стандартной формы, выполнение которого позволяет установить уровень и наличие определенных умений, навыков, способностей, умственного развития и других характеристик личности с помощью специальной шкалы результатов, позволяющие за сравнительно короткое время оценить результативность познавательной деятельности, т.е. оценить степень и качество достижения каждым учащимся целей обучения (целей изучения).

1. Что из перечисленного является свойством идеальной жидкости?
 - а) Вязкость
 - б) Несжимаемость
 - в) Теплопроводность
 - д) Капиллярность
2. Уравнение непрерывности восстановления закона:
 - а) Сохранения масс
 - б) Сохранения энергии
 - в) Архимеда
 - д) Паскаля
3. Как называется линия касания, которая соответствует направлению скорости в каждой точке?
 - а) Линия тока
 - б) Поток
 - с) Траектория
 - д) Вихрь
4. Что такое ламинарное течение?
 - а) Теория со случайными распределениями скоростей
 - б) Уплотнено для слоев жидкости
 - в) Течение, возникающее в условиях турбулентности
 - г) Поток с переменной вязкостью
5. При каком количестве Рейнольдса начинается переход к турбулентному течению?
 - а) 1000
 - б) 2300
 - в) 4000
 - г) 10000
6. Уравнение справедливости Бернулли для:
 - а) Турбулентного путешествия
 - б) Ламинарного течения
 - в) Идеальной жидкости
 - г) Реальной сжимаемой жидкости.

7. Если скорость жидкости в трубе увеличивается, давление:
- Растет
 - Уменьшается
 - Не изменяется
 - Заводится случайным образом
8. Уравнение Бернулли связывает:
- Давление, освещение и вязкость
 - Давление, скорость и высота
 - Плотность, вязкость и температура.
 - Скорость, температура и теплоемкость.
9. Гидростатическое давление жидкости зависит от:
- Плотность жидкости
 - Глубины погружения
 - Ускорения свободного падения.
 - Всего перечисленного
10. Закон Паскаля утверждает, что давление в жидкости:
- Передается только в горизонтальном направлении
 - Передается одинаково во всех направлениях
 - Зависит от температуры
 - Увеличивается с глубиной
11. Какова сила Архимеда для тела, объём которого $0,1 \text{ м}^3$, если охлаждающая жидкость 1000 кг/м^3 ?
- 100 Н
 - 1000 Н
 - 10000 Н
 - 1 Н
12. Какое из утверждений верно для коэффициента трения?
- Увеличивается при ламинарном токе
 - Зависит от шероховатости поверхности
 - Постоянен для всех жидкостей
 - Уменьшается при турбулентном течении
13. Сопротивление в трубопроводе при турбулентном течении:
- меньше, чем при ламинарном
 - Зависит только от длины трубы
 - Пропорционально квадрату скорости
 - Не зависит от шероховатости
14. Турбулентное для приложений:
- Стабильными финансовыми скоростями
 - возникновение вихрей и случайных движений
 - Отсутствие потерь энергии
 - Полной симметрией течения
15. Основные критерии возникновения турбулентности – это:
- Температура
 - вязкость жидкости
 - Число Рейнольдса
 - Ускорение свободного падения.
16. Найти расход жидкости через трубу диаметром $0,1 \text{ м}$, если скорость движения 2 м/с .
- $0,001 \text{ м}^3/\text{с}$
 - $0,01 \text{ м}^3/\text{с}$
 - $0,016 \text{ м}^3/\text{с}$
 - $0,02 \text{ м}^3/\text{с}$

17. Какова скорость жидкости в трубе диаметром 0,05 м, если расход равен 0,01 м³/с?
- 1 м/с
 - 2 м/с
18. Давление жидкости на глубине 5 м в воде ($\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$, $g = 9,8 \text{ м/с}^2$):
- 5000 Па
 - 49000 Па
 - 9800 Па
 - 98000 Па
19. Расход жидкости в трубе диаметром 0,2 м и скоростью 3 м/с равен:
- 0,1 м³/с
 - 0,188 м³/с
 - 0,251 м³/с
 - 0,3 м³/с
20. Определить число Рейнольдса для потока воды со скоростью 1 м/с в трубе диаметром 0,1 м (кинематическая вязкость воды $1 \times 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$):
- 1000
 - 10000
 - 20000
 - 30000
21. Потери напора в трубе длиной 100 м и диаметром 0,05 м при расходе 0,01 м³/с составляют ($\lambda = 0,02$):
- 2 м
 - 4 м
 - 6 м
 - 8 м
22. Какова мощность насоса, перекачивающего воду с расходом 0,1 м³/с при напоре 10 м?
- 1 кВт
 - 10 кВт
 - 15 кВт
 - 20 кВт
23. Коэффициент полезного действия насоса зависит от:
- Мощности двигателя
 - Условия эксплуатации
 - Тип жидкости
 - Всего перечисленного
24. Скорость на границе вихря радиусом 0,5 м при циркуляции 3 м²/с равна:
- 1 м/с
 - 2 м/с
 - 3 м/с
 - 6 м/с
25. Вихрь в жидкости возникает из-за:
- Неравномерности скоростей
 - Высокая вязкость
 - Прямолинейного движения
 - Гидростатическое равновесие
26. Высота подъема жидкости в капилляре с образованием:
- Радиус капилляра
 - Поверхностного натяжения
 - Температуры жидкости

- г) вязкость жидкости
27. Капиллярное давление зависит от:
- Диаметр капилляра
 - Плотность жидкости
 - Глубины погружения капилляра
 - Давления жидкости
28. Кто участвует в развитии морских технологий?
- Сила тяжести и приливная сила
 - Ветер и вращение Земли
 - Давление и температура
 - Все вышеперечисленное
29. Что является причиной образования цунами?
- Подводные землетрясения
 - Турбулентность в океане
 - Ураганы
 - Течения
30. Соотношение условий с их работоспособностью:
- Ламинарное течение — (1) Удостоверенность
 - Турбулентное течение — (2) Хаотичность
 - Вихрь — (3) Замкнутый поток
 - Давление — (4) Сила на площади

Итоговые оценки студентов

Буквенное обозначение итоговых оценок студентов и их цифровые эквиваленты:

Буквенная оценка	Цифра	Общий балл	Традиционная оценка
A	4	$95 \leq A \leq 100$	отлично
A-	3,67	$90 \leq A- < 95$	
B+	3,33	$85 \leq B+ < 90$	хорошо
B	3	$80 \leq B < 85$	
B-	2,67	$75 \leq B- < 80$	
C+	2,33	$70 \leq C+ < 75$	удовлетворительно
C	2	$65 \leq C < 70$	
C-	1,67	$60 \leq C- < 65$	
D+	1,33	$55 \leq D+ < 60$	
D	1	$50 \leq D < 55$	
Fx	0	$45 \leq Fx < 50$	неудовлетворительно
F	0	$0 < F < 45$	

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:

- «Отлично» - средняя оценка $\geq 3,67$.
- «Хорошо» - средняя оценка $\geq 2,67$ и $\leq 3,33$.
- «Удовлетворительно» - средняя оценка $\geq 1,0$ и $\leq 2,33$.
- «Неудовлетворительно» - средняя оценка < 0 .

Разработчик: к.ф.-м.н., _____

« » _____ 2025г.