



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)

ГИДРАВЛИКА

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

агроинженерии и пищевых систем
техносферной безопасности и природообустройства

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.1: Владеет методами гидравлических расчетов при проектировании технологических машин и оборудования	Гидравлика	<u>Знать:</u> основные законы гидравлики. <u>Уметь:</u> решать профессиональные задачи, используя законы гидравлики. <u>Владеть:</u> методами теоретического и экспериментального исследования в гидравлике применительно к профессиональной деятельности бакалавров.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам;
- задания по расчетно-графическим работам;
- тестовые задания.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, относятся:

- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам

Лабораторная работа № 1. Способы измерения давления. Опыты Рейнольдса

Задание:

1. Установить показания пьезометра и дифференциального манометра. Опыт повторить три раза.

2. Перевести показания пьезометра и дифференциального манометра из мм рт. ст. в м вод. ст., в атмосферы, Па и МПа.

3. По секундомеру определить время заполнения мерного бака жидкостью и одновременно время, в течение которого большая стрелка водомера совершит один оборот. Опыт повторить три раза.

4. Определить расход жидкости по мерному баку и по расходомеру.

Контрольные вопросы:

1. Что такое гидростатическое давление и его свойства?
2. Каковы соотношения абсолютного давления с избыточным и вакууметрическим?
3. Чему равна максимально возможная величина вакуума?

Лабораторная работа № 2. Исследование потерь напора на трение при ламинарном режиме течения жидкости в трубе

Задание:

1. На основании экспериментальных данных определить зависимость между потерями напора на трение и средней скоростью жидкости при ламинарном режиме течения.

2. Построить графическую зависимость.

3. Экспериментальную зависимость сравнить с теоретической.

Контрольные вопросы:

1. Какой режим течения жидкости называется ламинарным?

2. Чему равно критическое число Рейнольдса при протекании жидкости по круглой трубе?

3. Теоретическая формула для определения коэффициента гидравлического трения при ламинарном режиме течения жидкости.

Лабораторная работа № 3. Исследование потерь напора на трение при турбулентном режиме течения жидкости в трубе

Задание:

1. На основании экспериментальных данных определить зависимость между потерями напора на трение и средней скоростью жидкости при турбулентном режиме течения.

2. Построить графическую зависимость.

3. По графику определить показатель степени скорости.

Контрольные вопросы:

1. Почему необходимо при гидравлических расчетах трубопровода определять критерий Рейнольдса?
2. Какие существуют зоны сопротивления для определения коэффициента гидравлического трения в зависимости от числа Рейнольдса и шероховатости внутренней поверхности трубы?
3. Как определить коэффициент гидравлического трения по графику ВТИ?

Лабораторная работа № 4. Изучение потерь напора при внезапном повороте потока

Задание:

1. Экспериментальным путем определить коэффициент местного сопротивления трубопровода при его внезапном повороте.
2. Сопоставить значение полученного коэффициента со справочными данными.

Контрольные вопросы:

1. По каким формулам рассчитывают потери напора в местных сопротивлениях при ламинарном и турбулентном режимах течения?
2. Что такое местное сопротивление?
3. Как в данной работе определяются потери напора по длине трубопровода?

Лабораторная работа № 5. Тарировка расходомерного сопла

Задание:

1. Ознакомиться с конструкциями и назначением дроссельных расходомеров.
2. Ознакомиться с методом измерения расхода жидкости в трубопроводе с помощью диафрагмы и сопла.
3. Исследовать влияние чисел Рейнольдса на коэффициенты расхода диафрагмы и сопла при турбулентном режиме движения жидкости.

Контрольные вопросы:

1. Виды дроссельных расходомеров, их назначение и принцип работы.
2. Понятие о тарировочной характеристики дроссельного расходомера.

Лабораторная работа № 6. Исследование истечения жидкости через отверстия и насадки

Задание:

1 При установившемся истечении струи жидкости через малое круглое отверстие и цилиндрический насадок определить коэффициенты расхода, скорости, сжатия струи.

2 Сопоставить полученные значения со справочными данными.

Контрольные вопросы:

1. Что называется, отверстием в тонкой стенке?
2. Что называется, насадком?
3. Классификация и область применения насадков.

Лабораторная работа № 7. Изучение гидравлического удара в трубопроводе

Задание:

1. При установившемся движении жидкости в трубопроводе определить ее среднюю скорость течения.

2. Перекрыть быстрозапорный кран и по индикатору давления определить величину ударного давления.

Контрольные вопросы:

1. Какие существуют способы предотвращения гидравлического удара?
2. Какие физические свойства и параметры жидкости влияют на величину скорости ударной волны?

3.2 Задания и контрольные вопросы к практическим занятиям

Практическое занятие №1. Гидростатическое давление

Задание: решение задач по теме.

Контрольные вопросы

1. Что называется гидростатическим давлением?
2. Свойства гидростатического давления.
3. Единицы измерения гидростатического давления.
4. Основное уравнение гидростатики.
5. Графическое изображение связи абсолютного, избыточного давления и разрежения (вакуума).

Практическое занятие №2. Силы давления жидкости на плоские и криволинейные стенки

Задание: решение задач по теме.

Контрольные вопросы

1. Силы давления жидкости на дно сосуда.

2. Силы давления жидкости на плоские стенки.
3. Центр давления.
4. Силы давления жидкости на криволинейные стенки.
5. Определение горизонтальной составляющей избыточного гидростатического давления, действующего на цилиндрическую поверхность.
6. Определение вертикальной составляющей избыточного гидростатического давления, действующего на цилиндрическую поверхность.

Практическое занятие №3. Расчет ламинарного течения в простом трубопроводе

Задание: решение задач по теме.

Контрольные вопросы

1. Критическое число Рейнольдса и режимы течения жидкости.
2. Уравнение расхода и уравнение Бернулли для простого трубопровода.
3. Формула Дарси-Вейсбаха для определения потерь по длине в простом трубопроводе.
4. Коэффициент гидравлического трения и формула для его определения при ламинарном режиме течения жидкости.
5. Эпюра распределения скоростей по поперечному сечению круглой трубы при ламинарном режиме течения жидкости.

Практическое занятие №4. Расчет турбулентного течения в простом трубопроводе

Задание: решение задач по теме.

Контрольные вопросы

1. Эпюра распределения скоростей по поперечному сечению круглой трубы при турбулентном режиме течения жидкости.
2. Определение коэффициента гидравлического трения при турбулентном режиме течения жидкости.
3. Зона гидравлически гладких труб, переходная зона сопротивления, квадратичная зона сопротивления.
4. Физический смысл коэффициентов Кориолиса в уравнении Бернулли для реальной жидкости.
5. Определение местных потерь. Формула Дарси.

Практическое занятие №5. Расчет течения в простом газопроводе

Задание: решение задач по теме

Контрольные вопросы

1. По какой формуле определяют относительные перепады давления в газопроводе?

2. Какие относительные перепады давления считают малыми, а какие – большими?
3. Вид уравнения Бернулли для газопровода низкого давления.
4. Какие потери давления учитывают при расчете длинных газопроводов?

Практическое занятие №6. Расчет течения в трубопроводе с ветвлением

Задание: решение задач по теме

Контрольные вопросы

1. Обобщенные расчетные схемы сложных трубопроводов.
2. Основные виды сложных трубопроводов.
3. Уравнение расхода для трубопровода с ветвлением.

Практическое занятие №7. Истечение жидкости через отверстия и насадки

Задание: решение задач по теме

Контрольные вопросы

1. Физическая сущность процесса истечения жидкости через отверстия и насадки.
2. Классификация разновидностей истечения жидкости через отверстия.
3. Важнейшие гидравлические параметры истечения жидкости через отверстие.
4. Коэффициенты истечения.
5. Основные формулы для определения скорости и расхода при истечении реальной жидкости.
6. Классификация насадков.
7. Значение коэффициента сжатия струи для правильно спроектированного насадка.

Практическое занятие №8. Гидравлический удар

Задание: решение задач по теме

Контрольные вопросы

1. Какое явление называется гидравлическим ударом в трубопроводе?
2. Формула Жуковского для определения повышения давления при гидравлическом ударе.
3. Формула для определения скорости распространения ударной волны.
4. Как определить, является ли гидравлический удар прямым или непрямым?

Оценка результатов выполнения задания по каждой лабораторной работе и практическому занятию производится при представлении студентом отчета по лабораторной работе и отчета по практическому занятию. Результаты защиты каждой лабораторной работы и практического занятия оцениваются преподавателем по системе «зачтено – не зачтено».

Студент, самостоятельно выполнивший задания и продемонстрировавший знания, получает по лабораторной работе оценку «зачтено».

3.3 Задания для выполнения расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа для бакалавров очной и заочной формы обучения включает выполнение двух задач по темам:

1. Расчет простого трубопровода.
2. Расчет трубопровода с ветвлением.

Задача №1. Расчет простого трубопровода.

Задача №2. Расчет трубопровода с ветвлением.

Для расчетно-графических работ используются задачи из методического пособия по изучению дисциплины: В.А. Наумов «Расчетно-графическая работа по дисциплине «Гидравлика» для студентов высших учебных заведений. Калининград: Издательство ФГОУ ВПО «КГТУ», 2010 г.- 75 с.

Состав расчетно-графической работы для студентов очной и заочной формы обучения в бакалавриате по направлению подготовки 15.03.02 «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ»

Варианты контрольных заданий

Последняя цифра шифра										
Сумма двух последних цифр шифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0-3	№1 1, А; №2; 1, А;	№1 6, А №2 6, А	№1 7, А №2 1, А	№1 8, А №2 2, А	№1 5, А №2 3, А	№1 3, А №2 4, А	№1 2, К №2 5, А	№1 1, К №2 7, А	№1 1, В №2 8, А	№1 9, Г № 9, А
4-7	№1 6,Ж №2 9,Б	№1 5,К №2 8,Б	№1 3,К №2 11,А	№1 2,К №2 12,А	№1 1,К №2 13,А	№1 7,К №2 19,А	№1 7,И №2 9,В	№1 6,И №2 8,В	№1 5,Д №2 11,В	№1 8,А №2 19,В
8-11	№1 7,Г №2 8,Г	№1 6,Е №2 9,Г	№1 5, Е №2 5,Г	№1 3,Е №2 5,Ж	№1 2,Е №2 4,Е	№1 1,Е №2 4,Д	№1 1, И №2 2,Д	№1 5,И №2 1,Ж	№1 7,Ж №2 2,Ж	№1 2,Ж №2 9,Ж
12-15	№1 2,В №2 5,В	№1 3,В №2 8,В	№1 5,В №2 4,В	№1 6,Д №2 4,К	№1 7,Д №2 2,Д	№1 8,Д №2 1,Д	№1 2,И №2 8,И	№1 3,И №2 9,И	№1 5,И №2 19,И	№1 6,И №2 19,Ж

16-18	№1 1,Г	№1 10,Г	№1 21,Г	№1 1,В	№1 10,В	№1 21,В	№1 1,Д	№1 10,Д	№1 21,Д	№1 21,К
	№2 4,Г	№2 5,Г	№2 9,Г	№2 5, В	№2 9,В	№2 19,В	№2 11,Д	№2 12,Д	№2 8, Д	№2 9,К

В таблице введены следующие обозначения.

№1 – Задача 1. Расчет простого трубопровода.

№2 – Задача 2. Расчет трубопровода с ветвлением.

Цифры под каждым номером.

Первая цифра – номер варианта по учебно-методическому пособию.

Буква после запятой – номер исходных данных для решения задачи из таблицы «Варианты данных» для заданного варианта.

Например, №1; 1, А.

1 – Задача 1. Расчет простого трубопровода.

1 – Вариант 1.

А – исходные данные взять из таблицы «Варианты данных».

Контрольную работу выполнять на форматах А4, титульный лист – стандартный.

Оценка результатов выполнения заданий расчетно-графической работы производится при защите студентом выполненных заданий. Результаты защиты расчетно-графической работы оцениваются преподавателем по системе «зачтено – не зачтено». Студент, самостоятельно выполнивший задания и продемонстрировавший знания, получает по расчетно-графической работе оценку «зачтено».

3.3 Тестовые задания

Тестовые задания по дисциплине представлены в Приложении № 1.

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на занятиях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента. Оценивание осуществляется по следующим критериям: «зачтено» – 60-100 % правильных ответов на заданные вопросы; «не зачтено» – менее 60 % правильных ответов.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Положительная оценка («зачтено») выставляется студенту, успешно выполнившему лабораторные задания, расчетно-графическую работу и получившему положительную оценку по результатам тестирования (пункт 3.3).

Промежуточная аттестация проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

4.2. Контрольные вопросы по дисциплине

1. Какая жидкость в гидравлике называется идеальной?
2. Единицы измерения кинематической вязкости в системе СИ.
3. Режимы течения.
4. Гидростатическое давление в поле силы тяжести.
5. Сила давления жидкости на плоскую стенку.
6. Сила давления жидкости на криволинейную стенку.
7. Какой вид имеет напорная линия при движении идеальной жидкости по трубе?
8. Какая труба называется гидравлически гладкой?
9. Закон сохранения массы (уравнение неразрывности).
10. Теоремы об изменении количества движения жидкости.
11. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
12. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
13. Потери напора по длине трубопровода.
14. Потери напора в местных сопротивлениях.
15. От каких параметров зависит коэффициент гидравлического трения в ламинарной зоне сопротивления?
16. Формула для определения критерия Рейнольдса, определение режима течения жидкости.
17. Основные типы трубопроводов с ветвлением.
18. Области сопротивления при определении коэффициента гидравлического трения для турбулентного режима течения жидкости.
19. Физический смысл слагаемых в уравнении Бернулли.
20. Числа и критерии гидродинамического подобия.
21. Истечение жидкости через отверстия.
22. Истечение жидкости через насадки.
23. Гидравлический удар в трубопроводе.
24. Силы, действующие на тело в вязкой жидкости.
25. Какими приборами можно измерить гидростатическое давление жидкости, скоростной напор жидкости в трубе?

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Гидравлика» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры техносферной безопасности и природообустройства (протокол № 8 от 21.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



В.М. Минько

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инжиниринга технологического оборудования 21.04.2022 г. (протокол № 3).

Заведующий кафедрой



Ю.А. Фатыхов

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

Тест 1

1.1. Гидромеханика – это наука	
1) о движении жидкости;	2) о равновесии жидкости;
3) о взаимодействии жидкостей;	4) о равновесии и движении жидкостей.
1.2. Реальной называется жидкость	
1) не существующая в природе;	2) находящаяся при реальных условиях;
3) в которой присутствует внутреннее трение;	4) способная быстро испаряться
1.3. Идеальной называется жидкость	
1) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;	2) жидкость, подходящая для применения;
3) жидкость, способная сжиматься;	4) жидкость, существующая только в определенных условиях.
1.4. В системе СИ давление измеряется	
1) в паскалях;	2) в джоулях;
3) в барах;	4) в стоксах.
1.5. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют	
1) давлением вакуума;	2) атмосферным;
3) избыточным;	4) абсолютным
1.6. Давление определяется	
1) отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия;	2) произведением силы, действующей на жидкость, на площадь воздействия;
3) отношением площади воздействия к значению силы, действующей на жидкость;	4) отношением разности действующих усилий к площади воздействия.
1.7. Массу жидкости, заключенную в единице объема, называют	
1) весом;	2) удельным весом;
3) удельной плотностью;	4) плотностью.
1.8. Вязкость жидкости - это	
1) способность сопротивляться скольжению или сдвигу слоев жидкости;	2) способность преодолевать внутреннее трение жидкости;
3) способность преодолевать силу трения	4) способность перетекать по поверхности за

жидкости между твердыми стенками;	минимальное время.
-----------------------------------	--------------------

1.9. Вязкость жидкости при увеличении температуры	
1)увеличивается;	2)уменьшается;
3)остается неизменной;	4)сначала уменьшается, а затем остается постоянной.

1.10. Вязкость газа при увеличении температуры	
1)увеличивается;	2)уменьшается;
3)остается неизменной;	4) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.
1.11. Внешние силы, действующие на жидкость, подразделяются на	
1)силы инерции и силы поверхностного натяжения;	2)внутренние и поверхностные;
3)массовые и поверхностные;	4)силы тяжести и давления.

1.12. Приведите пример массовых сил	
1)сила тяжести и сила инерции;	2)межмолекулярная сила и сила тяжести;
3)сила давления и сила поверхностная;	4)сила тяжести и гравитационная сила

1.13. Сжимаемость – это свойство жидкости	
1)изменять свою форму под действием давления;	2)изменять свой объем под действием давления;
3)сопротивляться воздействию давления, не изменяя свою форму;	4)изменять свой объем без воздействия давления.

1.14. Динамический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой	
1) γ	2) μ
3) σ	4) τ

1.15. Коэффициент кинематической вязкости обозначается греческой буквой	
1) γ	2) μ
3) ρ	4) φ

1.16. Манометр обычно показывает	
1)абсолютное;	2)избыточное;
3)атмосферное;	4)давление вакуума.

Тест 2

2.1. Источником потерь энергии движущейся жидкости является	
1)плотность;	2)вязкость;
3)расход жидкости;	4)изменение направления движения.
2.2. Виды гидравлических сопротивлений	
1)линейные и квадратичные;	2)местные и нелинейные;
3)нелинейные и линейные;	4)местные и линейные.
2.3. Влияние режима движения жидкости на гидравлическое сопротивление	
1)влияет;	2)не влияет;
3)влияет только при определенных условиях;	4)при наличии местных гидравлических сопротивлений.
2.4. Ламинарный режим движения жидкости это	
1)режим, при котором частицы жидкости перемещаются бессистемно только у стенок трубопровода;	2)режим, при котором частицы жидкости в трубопроводе перемещаются бессистемно;
3)режим, при котором жидкость сохраняет определенный строй своих частиц;	4)режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только у стенок трубопровода.
2.5. Турбулентный режим движения жидкости это	
1)режим, при котором частицы жидкости движутся послойно;	2)режим, при котором частицы жидкости перемещаются в трубопроводе бессистемно;
3)режим, при котором частицы жидкости двигаются как послойно, так и бессистемно;	4)режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только в центре трубопровода.
2.6. Скорость движения жидкости максимальна при турбулентном режиме	
1)у стенок трубопровода;	2)в центре трубопровода;
3)может быть максимальна в любом месте;	4)все частицы движутся с одинаковой скоростью.
2.7. Значение числа Рейнольдса зависит	
1)от диаметра трубопровода, кинематической вязкости жидкости и скорости движения жидкости;	2)от расхода жидкости, от температуры жидкости, от длины трубопровода;
3)от динамической вязкости, от плотности и от скорости движения жидкости;	4)от скорости движения жидкости, от шероховатости стенок трубопровода, от вязкости жидкости.
2.8. Критическое значение числа Рейнольдса равно	
1)2300	2)3200
3)4000	4)4600
2.9. Трубы с наименьшей абсолютной шероховатостью	
1)чугунные;	2)стеклянные;
3)стальные;	4)медные.

2.10. Укажите в порядке возрастания абсолютной шероховатости материалы труб	
1) медь, сталь, чугун, стекло;	2) стекло, медь, сталь, чугун;
3) стекло, сталь, медь, чугун;	4) сталь, стекло, чугун, медь.
2.11. Режим движения жидкости определяется	
1) по графику Никурадзе;	2) по номограмме Колбрука-Уайта;
3) по числу Рейнольдса;	4) по формуле Вейсбаха-Дарси.
2.12. При определении коэффициента гидравлического трения турбулентный режим движения делится....области	
1) на две;	2) на три;
3) на четыре;	4) на пять.
2.13. В первой области турбулентного режима коэффициент гидравлического трения зависит	
1) только от числа Рейнольдса Re ;	2) от числа Re и шероховатости стенок трубопровода;
3) только от шероховатости стенок трубопровода;	4) от числа Re , от длины и шероховатости стенок трубопровода.
2.14. Во второй области турбулентного режима коэффициент гидравлического трения зависит	
1) только от числа Рейнольдса Re ;	2) от числа Re и шероховатости стенок трубопровода;
3) только от шероховатости стенок трубопровода;	4) от числа Re , от длины и шероховатости стенок трубопровода.
2.15. В третьей области турбулентного режима коэффициент гидравлического трения зависит	
1) только от числа Рейнольдса Re ;	2) от числа Re и шероховатости стенок трубопровода;
3) только от шероховатости стенок трубопровода;	4) от числа Re , от длины и шероховатости стенок трубопровода.
2.16. Формула Вейсбаха-Дарси используется	
1) для определения числа Рейнольдса;	2) для определения коэффициента гидравлического трения;
3) для определения потерь напора;	4) для определения коэффициента потерь местного сопротивления.

Тест 3

3.1. Площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения называется	
1) открытым сечением;	2) живым сечением;
3) полным сечением;	4) площадью расхода.
3.2. Объем жидкости, протекающий за единицу времени через живое сечение потока называется	
1) расходом потока;	2) объемный поток;
3) скоростью потока;	4) скоростью расхода.

3.3. Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется	
1) средним расходом потока жидкости;	2) средней скоростью потока;
3) максимальной скоростью потока;	4) минимальным расходом потока.
3.4. Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется	
1) установившимся;	2) неустановившимся;
3) турбулентным установившимся;	4) ламинарным неустановившимся.
3.5. Расход потока обозначается латинской буквой	
1) Q	2) V
3) P	4) H
3.6. При неустановившемся движении, кривая, в каждой точке которой вектора скорости в данный момент времени направлены по касательной, называется	
1) траектория тока;	2) трубка тока;
3) струйка тока;	4) линия тока.
3.7. Течение жидкости со свободной поверхностью называется	
1) установившимся;	2) напорным;
3) безнапорным;	4) свободным.
3.8. Течение жидкости без свободной поверхности в трубопроводах с повышенным или пониженным давлением называется	
1) безнапорным;	2) напорным;
3) неустановившимся;	4) закрытое.
3.9. Уравнение неразрывности течений имеет вид	
1) $\omega_1 v_2 = \omega_2 v_1 = const$	2) $\omega_1 v_1 = \omega_2 v_2 = const$
3) $\omega_1 \omega_2 = v_1 v_2 = const$	4) $\omega_1 / v_1 = \omega_2 / v_2 = const$
3.10. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости имеет вид	
1) $z_1 + \frac{P_1}{2g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{2g} + \frac{v_2^2}{2g}$	2) $z_1 + \frac{P_2}{2g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_1}{2g} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h$
3) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}$	4) $z_1 + \frac{P_1}{2g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g}$
3.11. Коэффициент Кориолиса в уравнении Бернулли характеризует	
1) режим течения жидкости;	2) степень гидравлического сопротивления трубопровода;
3) изменение скоростного напора;	4) степень уменьшения уровня полной энергии.
3.12. Уравнение Бернулли для двух различных сечений потока дает взаимосвязь между	
1) давлением, расходом и скоростью;	2) скоростью, давлением и коэффициентом Кориолиса;
3) давлением, скоростью и геометрической высотой;	4) геометрической высотой, скоростью, расходом.
3.13. Линейные потери вызваны	
1) силой трения между слоями жидкости;	2) местными сопротивлениями;
3) длиной трубопровода;	4) вязкостью жидкости.

3.14. Местные потери энергии вызваны	
1) наличием линейных сопротивлений;	2) наличием местных сопротивлений;
3) массой движущейся жидкости;	4) инерцией движущейся жидкости.

3.15. Значение коэффициента Кориолиса для ламинарного режима движения жидкости равно	
1) 1,5	2) 2,0
3) 3,0	4) 1,0

3.16. Значение коэффициента Кориолиса для турбулентного режима движения жидкости равно	
1) 1,5	2) 2,0
3) 3,0	4) 1,0.