



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)
МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

20.03.02 ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль программы

«КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

рыболовства и аквакультуры
кафедра 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
<p>ОПК-2: Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности.</p>	<p>ОПК-2.6: Использует основные методы теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</p>	<p>Методы научных исследований</p>	<p>Знать: основные термины, законы и принципы естественнонаучных дисциплин; основные принципы и этапы научных исследований; особенности методов научных исследований в своей профессии; средства и методы производства лабораторных испытаний; методы и практические приемы выполнения лабораторных испытаний в сфере природообустройства.</p> <p>Уметь: находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для проведения лабораторных испытаний; ставить и решать практические исследовательские задачи; находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для камеральной обработки и формализации результатов исследований, обследований и испытаний;</p> <p>Владеть: простейшими методами теоретических и экспериментальных исследований в области природообустройства и водопользования; навыками определения критериев анализа результатов лабораторных испытаний в соответствии с выбранной методикой; навыками проведения лабораторных испытаний, экспериментов, моделирования (самостоятельно или с</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			исполнителем); навыками документирования результатов лабораторных испытаний в установленной форме; навыками анализа результатов проведенных исследований, обследований, испытаний.

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:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам;
- задания и контрольные вопросы по практическим занятиям.

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

- экзаменационные вопросы.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания представлены в Приложение № 1.

3.2 Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента. Оценка определяется количеством допущенных в ответах ошибок.

Оценка «5» («отлично») ставится, если студент ответил правильно на 81% - 100% тестовых заданий.

Оценка «4» («хорошо») ставится, если студент ответил правильно на 61% - 80% тестовых заданий.

Оценка «3» («удовлетворительно») ставится, если студент ответил правильно на 41% - 60% тестовых заданий.

Оценка «2» («неудовлетворительно») ставится, если студент ответил правильно не более, чем на 40% тестовых заданий.

3.3 Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам

Лабораторная работа № 1

Определение массы тела на электронных весах высокого класса точности и обработка результатов прямых измерений

Задание

1. Нарисовать схему установки. Определить систематическую погрешность измерительных устройств.
2. Измерить массу образца своего варианта на электронных весах № 1 (AJ-620CE). Выполнить контрольные измерения на весах № 2 и № 3.
3. Для № 1 рассчитать абсолютную и относительную погрешности прямых измерений. Найти доверительный интервал результатов измерений.
4. Результаты измерений и вычислений по своему варианту занести в таблицу 1.1.
5. Заполнить сводную таблицу 1.2 расчетов по всем вариантам. Сравнить относительные погрешности измерений разных устройств.

Контрольные вопросы

1. Для чего проводят серию измерений одной величины?
2. Что такое выборочное среднее значение измерений?
3. Как найти среднее квадратичное отклонение измерений?
4. Как рассчитать абсолютную случайную погрешность прямых измерений?
5. От каких параметров зависит величина коэффициента Стьюдента?
6. Что такое доверительный интервал измерений?
7. Что такое систематическая погрешность измерительного устройства?
8. Как рассчитать абсолютную полную погрешность прямых измерений?
9. Как рассчитать относительную погрешность прямых измерений?

Лабораторная работа № 2

Определение плотности тела и обработка результатов косвенных измерений

Задание

1. Нарисовать схему установки. Определить систематическую погрешность измерительных устройств.
2. Измерить массу каждого из пяти образцов своего варианта на электронных весах.
3. С помощью мерной емкости найти объем всех образцов и рассчитать средний объем образца. Вычислить среднюю плотность материала.
4. Рассчитать абсолютную и относительную погрешности прямых и косвенных измерений.
5. Результаты измерений и вычислений по своему варианту занести в таблицу 2.1.
6. Заполнить сводную таблицу 2.2 расчетов по всем вариантам. Сравнить средние плотности и относительные погрешности косвенных измерений.

Контрольные вопросы

1. Является ли выборочное среднее значение массы случайной величиной?
2. Почему для определения объема образца проводят только одно измерение?
3. Как найти среднее квадратичное отклонение измерений?
4. От каких параметров зависит величина коэффициента Стьюдента?
5. Что такое систематическая погрешность измерительного устройства?
6. Как рассчитать абсолютную полную погрешность прямых измерений?
7. Как рассчитать относительную погрешность косвенных измерений?
8. Как рассчитать абсолютную погрешность косвенных измерений?

Лабораторная работа № 3

Исследование коэффициента фильтрации грунта

Задание

1. Ознакомиться с устройством прибора КФ-ООМ и нарисовать его схему с указанием составных частей. Все размеры указывать в см.
2. До начала опытов измерить температуру воды T , высоту образца грунта L , массу грунта. Рассчитать плотность грунта.
3. Проконтролировать увлажнение грунта. В процессе фильтрации, начиная с уровня воды 5 мл, когда уровень воды достигнет делений 10, 15, 20, 25, 30 мл фиксировать время по секундомеру и перепад глубин воды ($H_1 - H_2$).

4. Рассчитать коэффициент фильтрации в условиях опытов (см/с), пересчитать применительно к 10°C (м/сут.).

5. Результаты измерений и вычислений по своему варианту занести в таблицу 3.1. Сравнить результаты вычислений, найти средние значения по всем опытам.

Контрольные вопросы

1. Запишите закон линейной фильтрации Дарси.
2. Что такое градиент напора?
3. Как коэффициент фильтрации зависит от свойств грунта?
4. Формула, связывающая фильтрационный расход и скорость фильтрации?
5. Зависимость коэффициента фильтрации от температуры воды.
6. Как определить относительную погрешность величин, измеряемых в работе?
7. Как рассчитать относительную погрешность определения коэффициента фильтрации?

Лабораторная работа № 4

Исследование истечения жидкости через отверстия и насадки

Задание

1. Ознакомиться с установкой для исследования истечения и нарисовать ее схему с указанием составных частей.

2. Выполнить измерения величин H , X , m , t при уменьшении напора отдельно для истечения из отверстия, из насадка.

3. Рассчитать скорости истечения, расходы воды, величины коэффициентов φ , μ , ε в каждом опыте.

4. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу 4.1. Найти средние значения коэффициентов. Сравнить их для отверстия и насадка.

5. Построить зависимости $Q(H)$ (для отверстия и насадка) и $V(H)$ (для отверстия и насадка) – по 2 кривые на каждом графике. Сравнить построенные кривые.

Контрольные вопросы

1. Сравните скорость и расход при истечении воды через малое отверстие и через внешний цилиндрический насадок.
2. Как используют коэффициенты скорости и расхода в расчетах истечения через отверстие?

3. Как рассчитывается в работе коэффициент скорости?
4. Как рассчитывается в работе коэффициент расхода?
5. Какие физические ограничения величин коэффициентов φ , μ , ε ?
6. Как охарактеризовать зависимость этих коэффициентов от числа Рейнольдса?
7. Назовите типы насадок.

Лабораторная работа № 5

Экспериментальное определение гидравлической крупности частиц

Задание

1. Ознакомиться с установкой для исследования гидравлической крупности частиц и нарисовать ее схему с указанием составных частей.
2. Изучить методику измерений штангенциркулем и определить диаметр сферических частиц. Для частиц несферической формы выполнить 3 измерения и найти эквивалентный диаметр приближенным методом.
3. Найти массу частиц на электронных весах и рассчитать их плотность. Измерить температуру воды и определить коэффициент кинематической вязкости.
4. Выполнить измерения времени установившегося осаждения частиц не менее 3-х раз. Рассчитать экспериментальное значение гидравлической крупности, оценить погрешность косвенных измерений.
5. Вычислить теоретическое значение гидравлической крупности и сравнить с экспериментальным значением.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение гидравлической крупности частицы.
2. От чего зависит гидравлическая крупность частицы?
3. При каком соотношении сил, действующих на частицу, достигается установившаяся скорость осаждения?
4. Как влияет несферическая форма частицы на ее гидравлическую крупность?
5. Как рассчитать теоретическое значение скорости осаждения сферической частицы в квадратичной области сопротивления?
6. Какие коэффициенты используются для учета несферической формы частицы?
7. Как определить область гидродинамического сопротивления частицы при осаждении?

Лабораторная работа № 6

Исследование характеристик центробежного насоса

Задание

1. Ознакомиться с установкой для исследования характеристик центробежного насоса и сделать ее рисунок с указанием составных частей (рис. 6.1). Изучить определение характеристик центробежного насоса.
2. Выполнить измерения величин h_y , τ , P_M , P_V , N при уменьшении подачи насоса путем закручивания регулирующей задвижки.
3. Рассчитать подачу, напор, КПД насоса, числа Рейнольдса в в каждом опыте. Показания манометра и вакуумметра при расчетах выразить в Па.
4. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу 6.1.
5. Построить характеристики насоса: зависимости $H-Q$, $\eta-Q$.

Контрольные вопросы

1. Принцип действия центробежного насоса.
2. Что такое подача и напор насоса?
3. Как рассчитать напор насоса.
4. Как рассчитать полезную мощность насоса?
5. Что такое полный коэффициент полезного действия установки?
6. Из чего складывается КПД насоса?
7. Что такое характеристики насоса? Для чего они используются?
8. Как зависят напор и КПД от подачи центробежного насоса?
9. Как определить КПД насосной установки в рабочей точке?

Лабораторная работа № 7

Исследование тарировочной зависимости водомерного сопла

Задание

1. Ознакомиться с установкой для исследования водомерного сопла и сделать ее рисунок с указанием составных частей.
2. Выполнить измерения величин h_y , τ , Δh , при уменьшении подачи насоса путем закручивания регулирующей задвижки.
3. Рассчитать расход, скорость, числа Рейнольдса в каждом опыте.

4. Найти эмпирический коэффициент в тарировочной зависимости.
5. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу 7.2.
6. Построить графики вспомогательной и тарировочной зависимости.

Контрольные вопросы

1. Что такое тарировка измерительного прибора?
2. Как связан расход и перепад напоров в сопле?
3. Зачем в лабораторной работе используется логарифмирование?
4. Каким образом можно рассчитать эмпирический коэффициент в тарировочной зависимости?
4. При каких числах Рейнольдса справедлива тарировочная зависимость?
5. Как определить, какой режим течения был реализован в опытах?

3.4 Задания и контрольные вопросы к практическим занятиям

Практическое занятие 1

Подготовка и оформление отчета о научно-исследовательской работе

Задание: выбрать тему НИРС и подготовить форму отчета.

Контрольные вопросы

1. Назовите структурные элементы отчета о НИР по ГОСТу 7.32-2017.
2. Как нумеруются разделы и подразделы основной части отчета о НИР?
3. Как нумеруются приложения в отчете о НИР?
4. Оформление ссылок на источники, в том числе на Интернет-ресурсы.

Практическое занятие 2

Исследование течения в простом трубопроводе. Прямая задача

Задание: решить прямую задачу гидравлического расчета простого трубопровода по своему варианту.

Контрольные вопросы

1. Что нужно найти в прямой задаче гидравлического расчета.
2. Как определить режим течения в трубопроводе?
3. Как найти коэффициент гидравлических потерь по длине трубопровода?

4. Как по гидравлической схеме определить геометрический напор?

Практическое занятие 3

Исследование течения в простом трубопроводе. Обратная задача

Задание: решить обратную задачу гидравлического расчета простого трубопровода по своему варианту.

Контрольные вопросы

1. Чем отличается обратная задача гидравлического расчета от прямой?
2. Как определить область гидравлического сопротивления?
3. Метод итераций решения обратной задачи гидравлического расчета.
4. Численный метод решения обратной задачи гидравлического расчета.

Практическое занятие 4

Исследование течения в трубопроводе с простым ветвлением

Задание: решить задачу гидравлического расчета трубопровода с простым ветвлением по своему варианту.

Контрольные вопросы

1. Какие уравнения составляются при гидравлическом расчете трубопровода с простым ветвлением?
2. В чем особенность записи уравнения Бернулли?
3. Как записывается уравнение расхода для трубопровода с ветвлением?
4. Примеры гидравлических схем трубопроводов с простым ветвлением.

Практическое занятие 5

Исследование течения в трубопроводе с кольцевым участком

Задание: решить задачу гидравлического расчета трубопровода с кольцевым участком по своему варианту.

Контрольные вопросы

1. Признак наличия кольцевого участка в гидравлической схеме.
2. Почему необходима дополнительная гипотеза при наличии кольцевого участка?

3. Как записывается уравнение расхода для трубопровода с кольцевым участком?
4. Примеры гидравлических схем трубопроводов с кольцевым участком.

Практическое занятие 6

Поиск оптимального диаметра трубопровода системы водоснабжения

Задание: найти оптимальный диаметр трубопровода системы водоснабжения по данным своего варианта.

Контрольные вопросы

1. Назовите две составляющие затрат на трубопровод.
2. Как стоимость трубопровода зависит от его диаметра?
3. Как тариф на электроэнергию влияет на выбор диаметра трубопровода?
4. Как эксплуатационные затраты зависят от диаметра трубопровода?

Практическое занятие 7

Аппроксимация нагрузочных характеристик центробежного насоса по результатам испытаний

Задание: найти аналитические формулы зависимости напора, затраченной мощности и КПД центробежного насоса от подачи.

Контрольные вопросы

1. Назовите рабочие характеристики центробежного насоса.
2. Что такое метод наименьших квадратов?
3. По какой формуле рассчитывается полезная мощность насоса?
4. Как напор, мощность и КПД центробежного насоса зависят от подачи?

Практическое занятие 8

Аналитическое определение рабочей точки насосной установки

Задание: найти аналитическим методом подачу, напор, затраченную мощность и КПД в рабочей точке насосной установки в квадратичной области сопротивления.

Контрольные вопросы

1. Что такое квадратичная область гидравлического сопротивления трубопровода?
2. Как найти коэффициент потерь напора по длине трубы?
3. Как найти гидравлические потери в трубопроводе?
4. Что такое статический напор насосной установки?

3.5 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 двухбалльной шкале «зачтено – не зачтено». Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший знания, получает по лабораторной работе оценку «зачтено».

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К экзамену допускаются студенты, которые имеют стопроцентную успеваемость: зачтены все темы лабораторных работ и практических занятий; сданы тестовые задания.

4.2 Вопросы к экзамену:

1. Понятие науки. Основная цель, задачи, структура
2. Классификация наук
3. Организация науки в современной России
4. Система ученых степеней и ученых званий в России
5. Отчет о НИР. Структура и правила оформления
6. Библиографические ссылки в отчетах и статьях
7. Система научных публикаций
8. Научные школы КГТУ
9. Роль и место механики жидкости и газов в исследованиях по водным ресурсам
10. Основные свойства жидкостей и газов
11. Гидростатика. Закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давление, вакуум.
12. Силы, действующие в жидкости на твердую стенку (поверхность)
13. Закон Архимеда. Плавание тел
14. Элементы кинематики в МЖГ. Расход жидкости и средняя скорость. $W=Q/\omega$.
15. Режимы течения жидкости. Понятие турбулентности

16. Идеальная жидкость. Теорема Бернулли.
17. Турбулентный режим течения жидкости
18. Типы задач по расчету течения в простом трубопроводе
19. Трубопроводы с ветвлениями. Особенности их расчета.
20. Напорные и безнапорные течения. Формула Шези.
21. Нестационарные течения в трубопроводе.
22. Гидравлический удар в трубопроводе
23. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке
24. Истечение жидкости через насадки
25. Истечение жидкости при переменном уровне
26. Система уравнений Навье-Стокса
27. Приведение системы уравнений Навье-Стокса к безразмерной форме
28. Критерии подобия гидромеханических процессов.
29. Понятие о теории размерностей, π -теорема размерности
30. Пульсационные и осредненные компоненты скорости в турбулентном течении
31. Классификация методов научных исследований.
32. Фазы, стадии и этапы НИР
33. Требования, предъявляемые к результатам НИР
34. Результаты интеллектуальной деятельности
35. Направления научных исследований по природообустройству и водопользованию

4.3 Экзаменационная оценка является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины.

Оценка «5» («отлично») – студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически отвечает на вопросы билета, использует при ответе материалы учебной и научной литературы, подтверждает полное освоение предусмотренной компетенции.

Оценка «4» («хорошо») - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу отвечает на вопросы билета, в целом подтверждает освоение предусмотренной компетенции, однако допускает некоторые неточности.

Оценка «3» («удовлетворительно») – студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает существенные неточности, нарушения логической последовательности в изложении материала, подтверждает освоение предусмотренной компетенции на минимально допустимом уровне.

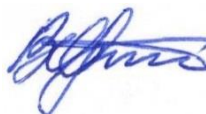
Оценка «2» («неудовлетворительно») – студент не знает значительной части программного материала, допускает грубые ошибки при ответе на вопросы билета, не подтверждает освоение предусмотренной компетенции. Оценка «неудовлетворительно» ставится также при отказе студента отвечать по билету. Оценка объявляется студенту сразу же по окончании им ответа на экзамене.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Методы научных исследований» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, профиль «Комплексное использование и охрана водных ресурсов».

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

Заведующий кафедрой



М.В. Минько

3.1 Тестовые задания

Вариант 1

Вопрос 1

Основная цель науки –

1. Вариант ответа: получение знаний об объективном и субъективном мире,
2. Вариант ответа: выполнение планов научной работы;
3. Вариант ответа: разработка моделей объектов и явлений;
4. Вариант ответа: внедрение результатов исследований в технику и технологии.

Вопрос 2

В Номенклатуре специальностей научных работников отсутствуют отрасли науки

1. Вариант ответа: технические;
2. Вариант ответа: биологические;
3. Вариант ответа: медицинские;
4. Вариант ответа: строительные.

Вопрос 3

Российская академия наук является организацией

1. Вариант ответа: общественной;
2. Вариант ответа: государственной;
3. Вариант ответа: коммерческой;
4. Вариант ответа: благотворительной.

Вопрос 4

Скорость воды в трубе 15 см/с, $d=20$ мм, температура воды 20°C. Число Рейнольдса равно

1. Вариант ответа: 30;
2. Вариант ответа: 300;
3. Вариант ответа: 3000;
4. Вариант ответа: 30 000.

Вопрос 5

Если число Рейнольдса при движении жидкости в трубе 400, то ее коэффициент гидравлических потерь на трение λ равен

1. Вариант ответа: 0,02;
2. Вариант ответа: 0,16;
3. Вариант ответа: 0,04;
4. Вариант ответа: 0,12.

Вопрос 6

Давление воды в некоторой точке течения 98 кПа, тогда пьезометрический напор равен

1. Вариант ответа: 20 м;
2. Вариант ответа: 15 м;
3. Вариант ответа: 10 м;
4. Вариант ответа: 5 м.

Вопрос 7

Абсолютное давление на дне водоема глубиной 15 м равно

1. Вариант ответа: 2,5 ат;
2. Вариант ответа: 1,5 ат;
3. Вариант ответа: 2 ат;
4. Вариант ответа: 3 ат.

Вопрос 8

Вода из трубы 1 и трубы 2 поступает в трубу 3. Известны площади поперечного сечения труб: $\omega_1=0,1 \text{ м}^2$; $\omega_2=0,2 \text{ м}^2$ и скорости $V_1= 1 \text{ м/с}$; $V_2= 0,4 \text{ м/с}$. Расход воды в трубе 3 равен

1. Вариант ответа: $0,1 \text{ м}^3/\text{с}$;
2. Вариант ответа: $0,2 \text{ м}^3/\text{с}$;
3. Вариант ответа: $0,15 \text{ м}^3/\text{с}$;
4. Вариант ответа: $0,18 \text{ м}^3/\text{с}$.

Вопрос 9

Расход воды в трубе с прямоугольным сечением (50 на 100 мм) 10 л/с. Средняя скорость равна

1. Вариант ответа: 1 м/с;
2. Вариант ответа: 2 м/с;
3. Вариант ответа: 3 м/с;
4. Вариант ответа: 4 м/с.

Вопрос 10

При течении воды в трубе диаметром $d=0,1 \text{ м}$, скоростной напор 2,5 м, коэффициент потерь напора на терние $\lambda=0,02$. Потери напора в трубе длиной 30 м составят

1. Вариант ответа: 5 м;
2. Вариант ответа: 10м;
3. Вариант ответа: 15м;
4. Вариант ответа: 20м.

Вопрос 11

Центробежный насос перекачивает воду при подаче 20 л/с и напоре 50 м. Полезная мощность насоса равна

1. Вариант ответа: 9,8 кВт;
2. Вариант ответа: 19,6 Вт;
3. Вариант ответа: 19,6 кВт;
4. Вариант ответа: 9,8 Вт.

Вопрос 12

Полезная мощность центробежного насоса 12 кВт, КПД 60%. Затраченная мощность равна

1. Вариант ответа: 15 кВт;
2. Вариант ответа: 20 кВт;
3. Вариант ответа: 25 кВт;
4. Вариант ответа: 30 кВт.

Вопрос 13

Длина пути фильтрации 8 м, перепад напора 3 м, коэффициент фильтрации 4 мм/с. Фильтрационная скорость равна

1. Вариант ответа: 0,5 мм/с;
2. Вариант ответа: 1,0 мм/с;

3. Вариант ответа: 1,2 мм/с;
4. Вариант ответа: 1,5 мм/с.

Вопрос 14

Частица осаждается в неподвижной воде на глубину 0,9 м за 1,5 минуты. Гидравлическая крупность частицы равна

1. Вариант ответа: 0,01 м/с;
2. Вариант ответа: 0,03 м/с;
3. Вариант ответа: 0,9 м;
4. Вариант ответа: 0,2 м.

Вопрос 15

Расход воды в магистральной трубе 6 л/с. Две параллельные ветви имеют одинаковый диаметр, длина одной в 2 раза больше другой. Расход в ветви большей длины будет

1. Вариант ответа: 4 л/с;
2. Вариант ответа: 3 л/с;
3. Вариант ответа: 2 л/с;
4. Вариант ответа: 1 л/с.

Вариант 2

Вопрос 1

Библиографическое описание научной статьи одного автора в Списке использованных источников должно начинаться с

1. Вариант ответа: названия научного журнала;
2. Вариант ответа: названия статьи;
3. Вариант ответа: фамилии автора;
4. Вариант ответа: года издания.

Вопрос 2

Для результатов фундаментальных научных исследований необязательным является требование

1. Вариант ответа: актуальность;
2. Вариант ответа: практическая значимость;
3. Вариант ответа: научная новизна
4. Вариант ответа: достоверность;

Вопрос 3

Квадратичная область гидравлического сопротивления в трубопроводе определяется

1. Вариант ответа: $Re > 2400$;
2. Вариант ответа: $Re_{\Delta} > 100$;
3. Вариант ответа: $Re > 1000$.
4. Вариант ответа: $Re_{\Delta} > 500$;

Вопрос 4

Скорость воды в трубе 10 см/с, $d=15$ мм, температура воды 20°C . Число Рейнольдса равно

1. Вариант ответа: 150;
2. Вариант ответа: 1500;
3. Вариант ответа: 15000;
4. Вариант ответа: 150 000.

Вопрос 5

Если число Рейнольдса при движении жидкости в трубе 1600, то ее коэффициент гидравлических потерь на трение λ равен

1. Вариант ответа: 0,04;
2. Вариант ответа: 0,06;
3. Вариант ответа: 0,08;
4. Вариант ответа: 0,10.

Вопрос 6

Давление воды в некоторой точке течения 49 кПа, тогда пьезометрический напор равен

1. Вариант ответа: 20 м;
2. Вариант ответа: 15 м;
3. Вариант ответа: 10 м;
4. Вариант ответа: 5 м.

Вопрос 7

На дне водоема глубиной 5 м находится люк с крышкой площадью 2 м^2 . Сила давления воды на крышку

1. Вариант ответа: 100 кН;
2. Вариант ответа: 294 кН;
3. Вариант ответа: 200 кН;
4. Вариант ответа: 400 кН.

Вопрос 8

Вода из трубы 1 и трубы 2 поступает в трубу 3. Известны площади поперечного сечения труб: $\omega_1=0,2 \text{ м}^2$; $\omega_2=0,05 \text{ м}^2$ и скорости $V_1=0,5 \text{ м/с}$; $V_2=1 \text{ м/с}$. Расход воды в трубе 3 равен

1. Вариант ответа: $0,1 \text{ м}^3/\text{с}$;
2. Вариант ответа: $0,2 \text{ м}^3/\text{с}$;
3. Вариант ответа: $0,15 \text{ м}^3/\text{с}$;
4. Вариант ответа: $0,18 \text{ м}^3/\text{с}$.

Вопрос 9

Расход воды в трубе с прямоугольным сечением (60 на 100 мм) 12 л/с. Средняя скорость равна

1. Вариант ответа: 0,5 м/с;
2. Вариант ответа: 1 м/с;
3. Вариант ответа: 2 м/с;
4. Вариант ответа: 3 м/с.

Вопрос 10

При течении воды в трубе диаметром $d=0,05 \text{ м}$, скоростной напор 4 м, коэффициент потерь напора на трение $\lambda=0,025$. Потери напора в трубе длиной 20 м составят

1. Вариант ответа: 50 м;
2. Вариант ответа: 40 м;
3. Вариант ответа: 30 м;
4. Вариант ответа: 20 м.

Вопрос 11

Центробежный насос перекачивает воду при подаче 5 л/с и напоре 20 м. Полезная мощность насоса равна

1. Вариант ответа: 98 Вт;
2. Вариант ответа: 196 Вт;
3. Вариант ответа: 490 Вт;
4. Вариант ответа: 980 Вт.

Вопрос 12

Полезная мощность насоса 21 кВт, КПД 70%. Затраченная мощность равна

1. Вариант ответа: 20 кВт;
2. Вариант ответа: 25 кВт;
3. Вариант ответа: 30 кВт;
4. Вариант ответа: 35 кВт.

Вопрос 13

Длина пути фильтрации 7 м, перепад напора 3,5 м, коэффициент фильтрации 2 мм/с. Фильтрационная скорость равна

1. Вариант ответа: 0,5 мм/с;
2. Вариант ответа: 1,0 мм/с;
3. Вариант ответа: 1,5 мм/с;
4. Вариант ответа: 2,0 мм/с.

Вопрос 14

Частица осаждается в неподвижной воде на глубину 1,2 м за 2 минуты. Гидравлическая крупность частицы равна

1. Вариант ответа: 0,04 м/с;
2. Вариант ответа: 0,03 м/с;
3. Вариант ответа: 0,02 м;
4. Вариант ответа: 0,01 м.

Вопрос 15

Расход воды в магистральной трубе 8 л/с. Две параллельные ветви имеют одинаковый диаметр, длина одной в 3 раза больше другой. Расход в ветви большей длины будет

1. Вариант ответа: 2 л/с;
2. Вариант ответа: 3 л/с;
3. Вариант ответа: 4 л/с;
4. Вариант ответа: 5 л/с.

Вариант 3

Вопрос 1

Кандидат технических наук – это

1. Вариант ответа: ученое звание,
2. Вариант ответа: должность в вузе;
3. Вариант ответа: почетное звание;
4. Вариант ответа: ученая степень.

Вопрос 2

Высшим уровнем для научных публикаций считается издание в журналах, входящих в

1. Вариант ответа: базу Российского индекса научного цитирования (РИНЦ);

2. Вариант ответа: базу Scopus;
3. Вариант ответа: перечень Высшей аттестационной комиссии (ВАК);
4. Вариант ответа: базу Google.

Вопрос 3

По ГОСТу не является обязательным элементом отчета о НИР

1. Вариант ответа: титульный лист;
2. Вариант ответа: введение;
3. Вариант ответа: приложения;
4. Вариант ответа: заключение.

Вопрос 4

Скорость воды в трубе 20 см/с, $d=30$ мм, температура воды 20°C . Число Рейнольдса равно

1. Вариант ответа: 30;
2. Вариант ответа: 60;
3. Вариант ответа: 3000;
4. Вариант ответа: 6000.

Вопрос 5

Если число Рейнольдса при движении жидкости в трубе 640, то ее коэффициент гидравлических потерь на трение λ равен

1. Вариант ответа: 0,1;
2. Вариант ответа: 0,2;
3. Вариант ответа: 0,3;
4. Вариант ответа: 0,4.

Вопрос 6

Давление воды в некоторой точке течения 196 кПа, тогда пьезометрический напор равен

1. Вариант ответа: 25 м;
2. Вариант ответа: 20 м;
3. Вариант ответа: 15 м;
4. Вариант ответа: 10 м.

Вопрос 7

На дне водоема глубиной 10 м находится люк с крышкой площадью 1 м^2 . Сила давления воды на крышку

1. Вариант ответа: 120 кН;
2. Вариант ответа: 140 кН;
3. Вариант ответа: 180 кН;
4. Вариант ответа: 196 кН.

Вопрос 8

Вода из труб 1 и трубы 2 поступает в трубу 3. Известны площади поперечного сечения труб: $\omega_1=0,2 \text{ м}^2$; $\omega_2=0,15 \text{ м}^2$ и скорости $V_1= 3 \text{ м/с}$; $V_2= 2 \text{ м/с}$. Расход воды в трубе 3 равен

1. Вариант ответа: $0,9 \text{ м}^3/\text{с}$;
2. Вариант ответа: $0,7 \text{ м}^3/\text{с}$;
3. Вариант ответа: $0,5 \text{ м}^3/\text{с}$;
4. Вариант ответа: $0,3 \text{ м}^3/\text{с}$.

Вопрос 9

Расход воды в трубе с прямоугольным сечением (50 на 80 мм) 8 л/с. Средняя скорость равна

1. Вариант ответа: 1 м/с;
2. Вариант ответа: 3 м/с;
3. Вариант ответа: 2 м/с;
4. Вариант ответа: 4 м/с.

Вопрос 10

При течении воды в трубе диаметром $d=0,08$ м, скоростной напор 1 м, коэффициент потерь напора на терние $\lambda=0,02$. Потери напора в трубе длиной 40 м составят

1. Вариант ответа: 10 м;
2. Вариант ответа: 15 м;
3. Вариант ответа: 20 м;
4. Вариант ответа: 25 м.

Вопрос 11

Центробежный насос перекачивает воду при подаче 10 л/с и напоре 10 м. Полезная мощность насоса равна

1. Вариант ответа: 98 кВт;
2. Вариант ответа: 980 кВт;
3. Вариант ответа: 9,8 кВт;
4. Вариант ответа: 0,98 кВт.

Вопрос 12

Полезная мощность насоса 15 кВт, КПД 75%. Затраченная мощность равна

1. Вариант ответа: 5 кВт;
2. Вариант ответа: 10 кВт;
3. Вариант ответа: 15 кВт;
4. Вариант ответа: 20 кВт.

Вопрос 13

Длина пути фильтрации 7 м, перепад напора 3,5 м, коэффициент фильтрации 6 мм/с. Фильтрационная скорость равна

1. Вариант ответа: 3 мм/с;
2. Вариант ответа: 2 мм/с;
3. Вариант ответа: 1 мм/с;
4. Вариант ответа: 0,5 мм/с.

Вопрос 14

Частица осаждается в неподвижной воде на глубину 1,2 м за 1 минуту. Гидравлическая крупность частицы равна

1. Вариант ответа: 0,04 м/с;
2. Вариант ответа: 0,03 м/с;
3. Вариант ответа: 0,02 м/с;
4. Вариант ответа: 0,01 м/с.

Вопрос 15

Расход воды в магистральной трубе 4 л/с. Две параллельные ветви имеют одинаковый диаметр, длина одной в 3 раза больше другой. Расход в ветви большей длины будет

1. Вариант ответа: 4 л/с;
2. Вариант ответа: 3 л/с;
3. Вариант ответа 2 л/с;
4. Вариант ответа: 1 л/с.