

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ОЛЕНЕГОРСКИЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

учебной дисциплины ОП.04 Гидравлика

по специальности/профессии 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) для подготовки квалифицированных рабочих, служащих по специальности 08.02.04 «Водоснабжение и водоотведение» (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 3 от 10 января 2018 г.), с учётом Примерной основной образовательной программой подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.04 Водоснабжение водоотведение/ Организация разработчик: ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж; ГБПОУ «Колледж архитектуры, дизайна и реинжиниринга №26» 2018/ОП.04ГИДРАВЛИКА

Разработчик:

ГАПОУ МО «ОГПК»

Преподаватель \_\_\_\_\_ И. А. Иванова

Одобрено на заседании цикловой методической комиссии  
общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей  
Протокол №1 от 27 сентября 2020 г.

Председатель \_\_\_\_\_ И. А. Иванова

Одобрено научно-методическим советом колледжа  
Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ.....	6
3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	11

## 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины *Гидравлика* студент должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО08.02.04 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ (*базовая подготовка*), следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

### Уметь

- У-1- определять гидростатическое давление;
- У-2- определять режимы движения жидкостей, их виды и характеристики;
- У-3- производить гидравлические расчеты напорных и безнапорных трубопроводов;

### Знать

- З1- основы гидростатики и гидродинамики;
- З-2 - виды гидравлических сопротивлений;
- З-3- режимы движения жидкостей;
- З-4- движение жидкостей в открытых руслах;
- З-5- движение грунтовых вод;
- З-6 - движение жидкости в напорных трубопроводах;
- З-7 - безнапорное движение в каналах и трубах;
- З-8 - истечение жидкостей из отверстия и насадок

Техник должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

### **Профессиональными компетенциями:**

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Эксплуатация сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
ПК 2.2	Принимать участие в проектировании элементов систем водоснабжения и водоотведения.
ПК 2.3	Разрабатывать технологические схемы очистки воды и обработки осадков
ПК 2.4	Планировать обеспечение работ в условиях нестандартных ситуаций

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме *экзамена*

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции)	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
<b>Уметь:</b>		
<p>У-1- определять гидростатическое давление;</p> <p>ОК1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p> <p>ОК5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Систематически прорабатывают конспекты занятий, учебную и специальную техническую литературу.</p> <p>Ведут подготовку к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформляют практические работы и прорабатывают вопросы по их защите.</p> <p>Самостоятельно изучают технологическую документацию; выполняют деятельность по образцу; умеют планировать и организовывать свою деятельность по подготовке к контрольным работам и устным опросам; владеют навыками саморазвития, проявляют инициативность.</p>	<p>Тестирование; оценивание практических работ; устные опросы; контрольные работы; проверка конспектов</p>
<p>У-2- определять режимы движения жидкостей, их виды и характеристики;</p> <p>ОК1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p> <p>ОК5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Систематически прорабатывают конспекты занятий, учебную и специальную техническую литературу.</p> <p>Ведут подготовку к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформляют практические работы и прорабатывают вопросы по их защите.</p> <p>Самостоятельно изучают технологическую документацию; выполняют деятельность по образцу; умеют планировать и организовывать свою деятельность по подготовке к контрольным работам и устным опросам; владеют навыками саморазвития, проявляют инициативность.</p>	<p>Тестирование; оценивание практических работ; устные опросы; контрольные работы; проверка конспектов</p>
<p>У-3- производить гидравлические расчеты напорных и безнапорных трубопроводов;</p> <p>ОК1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК2. Осуществлять поиск, анализ и</p>	<p>Систематически прорабатывают конспекты занятий, учебную и специальную техническую литературу.</p> <p>Ведут подготовку к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформляют</p>	<p>Тестирование; оценивание практических работ; устные опросы; контрольные работы; проверка конспектов</p>

интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности ОК3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие ОК5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	практические работы и прорабатывают вопросы по их защите. Самостоятельно изучают технологическую документацию; выполняют деятельность по образцу; умеют планировать и организовывать свою деятельность по подготовке к контрольным работам и устным опросам; владеют навыками саморазвития, проявляют инициативность.	
<b>Знать:</b>		
31- основы гидростатики и гидродинамики;	Систематически прорабатывают конспекты занятий, учебную и специальную техническую литературу. Ведут подготовку к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформляют практические работы и прорабатывают вопросы по их защите. Самостоятельно изучают технологическую документацию; выполняют деятельность по образцу; умеют планировать и организовывать свою деятельность по подготовке к контрольным работам и устным опросам; владеют навыками саморазвития, проявляют инициативность.	Тестирование; оценивание практических работ; устные опросы; контрольные работы; проверка конспектов
3-2 - виды гидравлических сопротивлений;	Систематически прорабатывают конспекты занятий, учебную и специальную техническую литературу. Ведут подготовку к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформляют практические работы и прорабатывают вопросы по их защите. Самостоятельно изучают технологическую документацию; выполняют деятельность по образцу; умеют планировать и организовывать свою деятельность по подготовке к контрольным работам и устным опросам; владеют навыками саморазвития, проявляют инициативность.	Тестирование; оценивание практических работ; устные опросы; контрольные работы; проверка конспектов
3-3- режимы движения жидкостей;	Систематически прорабатывают конспекты занятий, учебную и специальную техническую	Тестирование; оценивание практических

	<p>литературу.</p> <p>Ведут подготовку к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформляют практические работы и прорабатывают вопросы по их защите.</p> <p>Самостоятельно изучают технологическую документацию; выполняют деятельность по образцу; умеют планировать и организовывать свою деятельность по подготовке к контрольным работам и устным опросам; владеют навыками саморазвития, проявляют инициативность.</p>	<p>работ; устные опросы; контрольные работы; проверка конспектов</p>
3-4- движение жидкостей в открытых руслах;	<p>Систематически прорабатывают конспекты занятий, учебную и специальную техническую литературу.</p> <p>Ведут подготовку к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформляют практические работы и прорабатывают вопросы по их защите.</p> <p>Самостоятельно изучают технологическую документацию; выполняют деятельность по образцу; умеют планировать и организовывать свою деятельность по подготовке к контрольным работам и устным опросам; владеют навыками саморазвития, проявляют инициативность.</p>	<p>Тестирование; оценивание практических работ; устные опросы; контрольные работы; проверка конспектов</p>
3-5- движение грунтовых вод;	<p>Систематически прорабатывают конспекты занятий, учебную и специальную техническую литературу.</p> <p>Ведут подготовку к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформляют практические работы и прорабатывают вопросы по их защите.</p> <p>Самостоятельно изучают технологическую документацию; выполняют деятельность по образцу; умеют планировать и организовывать свою деятельность по подготовке к контрольным работам и устным опросам; владеют навыками саморазвития, проявляют инициативность.</p>	<p>Тестирование; оценивание практических работ; устные опросы; контрольные работы; проверка конспектов</p>

<p>3-6 - движение жидкости в напорных трубопроводах;</p>	<p>Систематически прорабатывают конспекты занятий, учебную и специальную техническую литературу. Ведут подготовку к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформляют практические работы и прорабатывают вопросы по их защите.</p>	<p>Тестирование; оценивание практических работ; устные опросы; контрольные работы; проверка конспектов</p>
<p>3-7 - безнапорное движение в каналах и трубах;</p>	<p>Систематически прорабатывают конспекты занятий, учебную и специальную техническую литературу. Ведут подготовку к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформляют практические работы и прорабатывают вопросы по их защите. Самостоятельно изучают технологическую документацию; выполняют деятельность по образцу; умеют планировать и организовывать свою деятельность по подготовке к контрольным работам и устным опросам; владеют навыками саморазвития, проявляют инициативность.</p>	<p>Тестирование; оценивание практических работ; устные опросы; контрольные работы; проверка конспектов</p>
<p>3-8 - истечение жидкостей из отверстия и насадок</p>	<p>Систематически прорабатывают конспекты занятий, учебную и специальную техническую литературу. Ведут подготовку к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформляют практические работы и прорабатывают вопросы по их защите. Самостоятельно изучают технологическую документацию; выполняют деятельность по образцу; умеют планировать и организовывать свою деятельность по подготовке к контрольным работам и устным опросам; владеют навыками саморазвития, проявляют инициативность.</p>	<p>Тестирование; оценивание практических работ; устные опросы; контрольные работы; проверка конспектов</p>



### **3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ:**

#### **3.1. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине (*Гидравлика*), направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам) указаны в Таблице 2.

**Таблица 2 - Контроль и оценка освоения учебной дисциплины «Гидравлика» по разделам (темам)**

Элемент учебной дисциплины	Умения			Знания								Общие компетенции				
	У-1	У-2	У-3	З1	З2	З3	З4	З5	З6	З7	З8	ОК1	ОК2	ОК3	ОК5	ОК9
Введение															+	
Раздел 1. Физические свойства жидкости. Гидростатика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Раздел 2. Гидродинамика напорного движения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Раздел 3. Гидродинамика безнапорного движения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Формирование следующих профессиональных компетенций: ПК 2.2 Оценивать техническое состояние систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. ПК 2.3 Контролировать соблюдение технологических режимов природоохранных объектов, сбросов сточных вод, соблюдение экологических стандартов и нормативов ПК.2.4 Планировать обеспечение работ в условиях нестандартных ситуаций																

Комплексная проверка умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций осуществляется в форме текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной (итоговой) аттестации по дисциплине.

Текущий контроль осуществляется преподавателями систематически при проведении учебных занятий.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является **экзамен**.

## **4. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Раздел 1. Физические и эксплуатационные свойства жидкости. Гидростатика**

#### **Тема 1.1. Силы, действующие на жидкость**

✓ Тестовое задание:

##### **1.1. Что такое гидромеханика?**

- а) наука о движении жидкости;
- б) наука о равновесии жидкостей;
- в) наука о взаимодействии жидкостей;
- г) наука о равновесии и движении жидкостей.

##### **1.2. На какие разделы делится гидромеханика?**

- а) гидротехника и гидрогеология;
- б) техническая механика и теоретическая механика;
- в) гидравлика и гидрология;
- г) механика жидких тел и механика газообразных тел.

##### **1.3. Что такое жидкость?**

- а) физическое вещество, способное заполнять пустоты;
- б) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил;
- в) физическое вещество, способное изменять свой объем;
- г) физическое вещество, способное течь.

##### **1.4. Какая из этих жидкостей не является капельной?**

- а) ртуть;
- б) керосин;
- в) нефть;
- г) азот.

##### **1.5. Какая из этих жидкостей не является газообразной?**

- а) жидкий азот;
- б) ртуть;
- в) водород;
- г) кислород;

##### **1.6. Реальной жидкостью называется жидкость**

- а) не существующая в природе;
- б) находящаяся при реальных условиях;
- в) в которой присутствует внутреннее трение;
- г) способная быстро испаряться.

##### **1.7. Идеальной жидкостью называется**

- а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;
- б) жидкость, подходящая для применения;
- в) жидкость, способная сжиматься;
- г) жидкость, существующая только в определенных условиях.

**1.8.** На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?

- а) силы инерции и поверхностного натяжения;
- б) внутренние и поверхностные;
- в) массовые и поверхностные;
- г) силы тяжести и давления.

**1.9.** Какие силы называются массовыми?

- а) сила тяжести и сила инерции;
- б) сила молекулярная и сила тяжести;
- в) сила инерции и сила гравитационная;
- г) сила давления и сила поверхностная.

**1.10.** Какие силы называются поверхностными?

- а) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости;
- б) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;
- в) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;
- г) вызванные воздействием атмосферного давления.

**1.11.** Жидкость находится под давлением. Что это означает?

- а) жидкость находится в состоянии покоя;
- б) жидкость течет;
- в) на жидкость действует сила;
- г) жидкость изменяет форму.

**1.12.** В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

- а) в паскалях;
- б) в джоулях;
- в) в барах;
- г) в стоксах.

## **Тема 1.2 Физические свойства жидкостей**

✓ Тестовое задание:

**1.13.** Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

- а) давление вакуума;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) абсолютным.

**1.14.** Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют:

- а) абсолютным;
- б) атмосферным;

- в) избыточным;
- г) давление вакуума.

**1.15.** Если давление ниже относительного нуля, то его называют:

- а) абсолютным;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) давление вакуума.

**1.16.** Какое давление обычно показывает манометр?

- а) абсолютное;
- б) избыточное;
- в) атмосферное;
- г) давление вакуума.

**1.17.** Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?

- а) 100 МПа;
- б) 100 кПа;
- в) 10 ГПа;
- г) 1000 Па.

**1.18.** Давление определяется

- а) отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия;
- б) произведением силы, действующей на жидкость на площадь воздействия;
- в) отношением площади воздействия к значению силы, действующей на жидкость;
- г) отношением разности действующих усилий к площади воздействия.

**1.19.** Массу жидкости заключенную в единице объема называют

- а) весом;
- б) удельным весом;
- в) удельной плотностью;
- г) плотностью.

**1.20.** Вес жидкости в единице объема называют

- а) плотностью;
- б) удельным весом;
- в) удельной плотностью;
- г) весом.

**1.21.** При увеличении температуры удельный вес жидкости

- а) уменьшается;
- б) увеличивается;
- г) сначала увеличивается, а затем уменьшается;
- в) не изменяется.

**1.22.** Сжимаемость это свойство жидкости

- а) изменять свою форму под действием давления;
- б) изменять свой объем под действием давления;
- в) сопротивляться воздействию давления, не изменяя свою форму;
- г) изменять свой объем без воздействия давления.

**1.23.** Сжимаемость жидкости характеризуется

- а) коэффициентом Генри;
- б) коэффициентом температурного сжатия;
- в) коэффициентом поджатия;
- г) коэффициентом объемного сжатия.

**1.24.** Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \beta_V = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dP}; & \text{б) } \beta_V = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dP}; \\ \text{в) } \beta_V = \frac{1}{V} \frac{dP}{dV}; & \text{г) } \beta_V = -\frac{1}{P} \frac{dP}{dV}. \end{array}$$

**1.29.** Вязкость жидкости это

- а) способность сопротивляться скольжению или сдвигу слоев жидкости;
- б) способность преодолевать внутреннее трение жидкости;
- в) способность преодолевать силу трения жидкости между твердыми стенками;
- г) способность перетекать по поверхности за минимальное время.

**1.30.** Текучестью жидкости называется

- а) величина прямо пропорциональная динамическому коэффициенту вязкости;
- б) величина обратная динамическому коэффициенту вязкости;
- в) величина обратно пропорциональная кинематическому коэффициенту вязкости;
- г) величина пропорциональная градусам Энглера.

**1.31.** Вязкость жидкости не характеризуется

- а) кинематическим коэффициентом вязкости;
- б) динамическим коэффициентом вязкости;
- в) градусами Энглера;
- г) статическим коэффициентом вязкости.

**1.32.** Кинематический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

- а)  $\nu$ ;
- б)  $\mu$ ;
- в)  $\eta$ ;
- г)  $\tau$ .

**1.33.** Динамический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

- а)  $\nu$ ;
- б)  $\mu$ ;
- в)  $\eta$ ;
- г)  $\tau$ .

**1.34.** В вискозиметре Энглера объем испытуемой жидкости, истекающего через капилляр равен

- а) 300 см<sup>3</sup>;
- б) 200 см<sup>3</sup>;
- в) 200 м<sup>3</sup>;
- г) 200 мм<sup>3</sup>.

**1.35.** Вязкость жидкости при увеличении температуры

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) остается неизменной;
- г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.

**1.36.** Вязкость газа при увеличении температуры

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) остается неизменной;
- г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.

**1.37.** Выделение воздуха из рабочей жидкости называется

- а) парообразованием;
- б) газообразованием;
- в) пенообразованием;
- г) газовыделение.

**1.38.** При окислении жидкостей не происходит

- а) выпадение смол;
- б) увеличение вязкости;
- в) изменения цвета жидкости;
- г) выпадение шлаков.

**1.39.** Интенсивность испарения жидкости не зависит от

- а) от давления;
- б) от ветра;
- в) от температуры;
- г) от объема жидкости.

**1.40.** Закон Генри, характеризующий объем растворенного газа в жидкости записывается в виде

- а)  $\beta_t = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dt}$ ;
- б)  $\beta_t = \frac{1}{V} \frac{dt}{dV}$ ;
- в)  $\beta_t = \frac{1}{V} \frac{dV}{dt}$ ;
- г)  $\beta_t = \frac{1}{t} \frac{dV}{dt}$ .

1.1. г)	2.1. в)	3.1. б)	4.1. в)	5.1. а)	6.1. б)	7.1. б)
1.2. б)	2.2. а)	3.2. в)	4.2. б)	5.2. б)	6.2. в)	7.2. б)
1.3. б)	2.3. б)	3.3. а)	4.3. г)	5.3. а)	6.3. б)	7.3. в)
1.4. г)	2.4. а)	3.4. б)	4.4. а)	5.4. в)	6.4. а)	7.4. а)
1.5. б)	2.5. г)	3.5. г)	4.5. в)	5.5. в)	6.5. г)	7.5. в)
1.6. в)	2.6. б)	3.6. а)	4.6. б)	5.6. г)	6.6. в)	7.6. г)
1.7. а)	2.7. г)	3.7. в)	4.7. г)	5.7. б)	6.7. б)	7.7. а)
1.8. в)	2.8. б)	3.8. а)	4.8. в)	5.8. а)	6.8. а)	7.8. б)
1.9. а)	2.9. а)	3.9. в)	4.9. б)	5.9. в)	6.9. в)	7.9. а)
1.10. б)	2.10. в)	3.10. в)	4.10. а)	5.10. г)	6.10. б)	7.10. г)
1.11. в)	2.11. г)	3.11. г)	4.11. в)	5.11. б)	6.11. г)	7.11. г)
1.12. а)	2.12. в)	3.12. а)	4.12. б)	5.12. в)	6.12. в)	7.12. в)
1.13. г)	2.13. в)	3.13. б)	4.13. а)	5.13. а)	6.13. г)	7.13. в)
1.14. в)	2.14. а)	3.14. в)	4.14. г)	5.14. б)	6.14. а)	7.14. б)
1.15. г)	2.15. б)	3.15. б)	4.15. б)	5.15. в)	6.15. в)	7.15. в)
1.16. б)	2.16. а)	3.16. б)	4.16. а)	5.16. г)	6.16. б)	7.16. г)
1.17. б)	2.17. б)	3.17. в)	4.17. а)	5.17. а)	6.17. г)	7.17. а)
1.18. а)	2.18. в)	3.18. б)	4.18. в)	5.18. а)	6.18. а)	7.18. в)
1.19. г)	2.19. а)	3.19. г)	4.19. г)	5.19. б)	6.19. г)	7.19. б)
1.20. б)	2.20. г)	3.20. а)	4.20. в)	5.20. в)	6.20. б)	7.20. г)
1.21. а)	2.21. а)	3.21. в)	4.21. г)	5.21. б)	6.21. в)	7.21. б)
1.22. б)	2.22. а)	3.22. б)	4.22. в)	5.22. г)	6.22. б)	7.22. б)
1.23. г)	2.23. б)	3.23. в)	4.23. б)	5.23. а)	6.23. а)	7.23. а)
1.24. б)	2.24. а)	3.24. а)	4.24. б)	5.24. в)	6.24. в)	7.24. б)
1.25. б)	2.25. г)	3.25. г)	4.25. а)	5.25. б)	6.25. б)	7.25. в)
1.26. б)	2.26. б)	3.26. б)	4.26. б)	5.26. в)	6.26. а)	7.26. б)
1.27. в)	2.27. в)	3.27. а)	4.27. в)	5.27. а)	6.27. г)	7.27. г)
1.28. в)	2.28. в)	3.28. б)	4.28. б)	5.28. б)	6.28. в)	7.28. в)
1.29. а)	2.29. а)	3.29. в)	4.29. б)	5.29. а)	6.29. б)	7.29. б)
1.30. б)	2.30. б)	3.30. г)	4.30. г)	5.30. а)	6.30. а)	7.30. а)
1.31. г)	2.31. г)	3.31. а)	4.31. б)	5.31. б)	6.31. в)	7.31. в)
1.32. а)	2.32. г)	3.32. в)	4.32. в)	5.32. в)	6.32. б)	7.32. г)
1.33. б)	2.33. а)	3.33. г)	4.33. а)	5.33. а)	6.33. в)	7.33. б)
1.34. б)	2.34. б)	3.34. г)	4.34. г)	5.34. г)	6.34. а)	7.34. б)
1.35. б)	2.35. в)	3.35. г)	4.35. в)	5.35. а)	6.35. г)	7.35. в)
1.36. а)	2.36. а)	3.36. б)	4.36. б)	5.36. в)	6.36. в)	7.36. в)
1.37. в)	2.37. б)	3.37. в)	4.37. в)	5.37. б)	6.37. б)	7.37. б)
1.38. б)	2.38. а)	3.38. б)	4.38. в)	5.38. г)	6.38. г)	7.38. в)
1.39. г)	2.39. г)	3.39. г)	4.39. г)	5.39. г)	6.39. а)	7.39. а)
1.40. а)	2.40. а)	3.40. а)	4.40. в)	5.40. б)	6.40. б)	7.40. б)
	2.41. б)	3.41. в)				

#### ✓ Вопросы для устного опроса

1. Перечислите основные физико-механические свойства жидкостей и дайте им характеристику?
2. Какая существует связь между плотностью, удельным весом жидкости и ускорением силы тяжести?
3. Какая существует связь между коэффициентом динамической и кинематической вязкости?

Практическая работа №1: Решение задач по определению основных свойств жидкостей

#### ✓ Примеры решения задач

Пример 1. Удельный вес бензина  $\gamma = 7063 \text{ Н/м}^3$ . Определить его плотность.



Решение.  $\gamma = \rho \cdot g$ ; ;  $\rho = 7063 / 9,81 = 720 \text{ кг/м}^3$ .

Пример 2. Плотность дизельного мазута  $\rho = 878 \text{ кг/м}^3$ . Определить его удельный вес.



Решение.  $\gamma = \rho \cdot g$ ;  $\gamma = 878 \cdot 9,81 = 8613 \text{ Н/м}^3$ .

Пример 3. Медный шар  $d = 100 \text{ мм}$  весит в воздухе  $45,7 \text{ Н}$ , а при погружении в жидкость  $40,6 \text{ Н}$ . Определить плотность жидкости.

Решение. Определяем вес  $G$  и объем  $W$  вытесненной жидкости


$$G = G_{\text{в}} - G_{\text{ж}}; G = 45,7 - 40,6 = 5,1 \text{ Н}.$$

;  $W = 3,14 \cdot 0,1^3 / 6 = 0,523 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ ; находим плотность жидкости

; ;  $\rho = 5,1 / (9,81 \cdot 0,523 \cdot 10^{-3}) \text{ кг/м}^3$ .

Пример 4. Трубопровод диаметром  $d = 500 \text{ мм}$  и длиной  $L = 1000 \text{ м}$  наполнен водой при давлении  $400 \text{ кПа}$ , и температуре воды  $5^\circ\text{C}$ . Определить, пренебрегая деформациями и расширением стенок труб, давление в трубопроводе при нагревании воды в нем до  $15^\circ\text{C}$ , если коэффициент объемного сжатия  $\beta_w = 5,18 \cdot 10^{-10} \text{ Па}^{-1}$ , а коэффициент температурного расширения  $\beta_t = 150 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ .

Решение. Находим объем воды в трубе при  $t = 5^\circ\text{C}$

;  $W = 0,785 \cdot 0,5^2 \cdot 1000 = 196,25 \text{ м}^3$ ; находим увеличение объема  $\Delta W$  при изменении температуры

; ;

$\Delta W = 196,25 \cdot 10 \cdot 150 \cdot 10^{-6} = 0,29 \text{ м}^3$ ; находим приращение давления в связи с увеличением объема воды



;  $\Delta p = 0,29 / (196,25 \cdot 5,18 \cdot 10^{-10}) = 2850$  кПа; давление в трубопроводе после увеличения температуры

$$400 \text{ кПа} + 2850 \text{ кПа} = 3250 \text{ кПа} = 3,25 \text{ МПа}.$$

Пример 5. Вязкость нефти, определенная по вискозиметру Энглера, составляет  $8,5^\circ\text{Е}$ . Определить динамическую вязкость нефти, если ее плотность  $\rho = 850$  кг/м<sup>3</sup>.

*Решение.* Находим кинематическую вязкость по формуле Убеллоде



$$\nu = (0,0731 \cdot 8,5 - 0,0631/8,5) \cdot 10^{-4} = 6,14 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с};$$

находим динамическую вязкость нефти

$$\mu = 0,614 \cdot 10^{-4} \cdot 850 = 0,052 \text{ Па}\cdot\text{с}.$$

Пример 6. Определить коэффициент динамической и кинематической вязкости воды, если шарик  $d = 2$  мм из эбонита с  $\rho = 1,2 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup> падает в воде с постоянной скоростью  $U = 0,33$  м/с. Плотность воды  $\rho = 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.

*Решение.* При движении шарика в жидкости с постоянной скоростью сила сопротивления равняется весу шарика. Сила сопротивления определяется по формуле Стокса:



Вес шарика определяется по формуле



Так как  $G = F$ , то



Следовательно, коэффициент динамической вязкости определится



$$\mu = 1,2 \cdot 10^3 \cdot 9,81 \cdot (2 \cdot 10^{-3})^2 / (18 \cdot 0,33) = 0,008 \text{ Па}\cdot\text{с}.$$

Коэффициент кинематической вязкости



$$\nu = 0.008 / 10^3 = 8 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}.$$

Пример 7. При гидравлическом испытании системы объединенного внутреннего противопожарного водоснабжения допускается падение давления в течение 10 мин. на  $\Delta p = 4,97104 \text{ Па}$ . Определить допустимую утечку  $\Delta W$  при испытании системы вместимостью  $W=80 \text{ м}^3$ .

Коэффициент объемного сжатия  $\beta_w = 5 \cdot 10^{-10} \text{ Па}^{-1}$ .

*Решение.* Допустимую утечку  $\Delta W$  определяем из формулы



$$\Delta W = 5 \cdot 10^{-10} \cdot 80 \cdot 4,9 \cdot 10^4 = 1,96 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3.$$

## **Раздел 2. Гидродинамика напорного движения**

### **✓ Самостоятельная работа**

Задание: Изучите учебный элемент «Основные элементы потока жидкости» и ответьте на вопросы

**3.1.** Площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения называется

- а) открытым сечением;
- б) живым сечением;
- в) полным сечением;
- г) площадь расхода.

**3.2.** Часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками называется

- а) мокрый периметр;
- б) периметр контакта;

- в) смоченный периметр;
- г) гидравлический периметр.

**3.3.** Объем жидкости, протекающий за единицу времени через живое сечение называется

- а) расход потока;
- б) объемный поток;
- в) скорость потока;
- г) скорость расхода.

**3.4.** Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется

- а) средний расход потока жидкости;
- б) средняя скорость потока;
- в) максимальная скорость потока;
- г) минимальный расход потока.

**3.5.** Отношение живого сечения к смоченному периметру называется

- а) гидравлическая скорость потока;
- б) гидродинамический расход потока;
- в) расход потока;
- г) гидравлический радиус потока.

**3.6.** Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется

- а) установившемся;
- б) неустановившемся;
- в) турбулентным установившимся;
- г) ламинарным неустановившемся.

**3.7.** Движение, при котором скорость и давление изменяются не только от координат пространства, но и от времени называется

- а) ламинарным;
- б) стационарным;
- в) неустановившимся;
- г) турбулентным.

**3.8.** Расход потока обозначается латинской буквой

- а)  $Q$ ;
- б)  $V$ ;
- в)  $P$ ;
- г)  $H$ .

**3.9.** Средняя скорость потока обозначается буквой

- а)  $\chi$ ;
- б)  $V$ ;
- в)  $v$ ;
- г)  $\omega$ .

**3.10.** Живое сечение обозначается буквой

- а)  $W$ ;
- б)  $\eta$ ;
- в)  $\omega$ ;
- г)  $\varphi$ .

**3.11.** При неустановившемся движении, кривая, в каждой точке которой вектора скорости в данный момент времени направлены по касательной называется

- а) траектория тока;
- б) трубка тока;
- в) струйка тока;
- г) линия тока.

**3.12.** Трубчатая поверхность, образуемая линиями тока с бесконечно малым поперечным сечением называется

- а) трубка тока;
- б) трубка потока;
- в) линия тока;
- г) элементарная струйка.

**3.13.** Элементарная струйка - это

- а) трубка потока, окруженная линиями тока;
- б) часть потока, заключенная внутри трубки тока;
- в) объем потока, движущийся вдоль линии тока;
- г) неразрывный поток с произвольной траекторией.

**3.14.** Течение жидкости со свободной поверхностью называется

- а) установившееся;
- б) напорное;
- в) безнапорное;
- г) свободное.

**3.15.** Течение жидкости без свободной поверхности в трубопроводах с повышенным или пониженным давлением называется

- а) безнапорное;
- б) напорное;
- в) неустановившееся;
- г) несвободное (закрытое).

**3.16.** Уравнение неразрывности течений имеет вид

- а)  $\omega_1 v_2 = \omega_2 v_1 = \text{const}$ ;
- б)  $\omega_1 v_1 = \omega_2 v_2 = \text{const}$ ;
- в)  $\omega_1 \omega_2 = v_1 v_2 = \text{const}$ ;
- г)  $\omega_1 / v_1 = \omega_2 / v_2 = \text{const}$ .

✓ **Тестовые задания на Уравнение Бернулли**

**3.17.** Уравнение Бернулли для идеальной жидкости имеет вид

$$\text{а)}; z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}$$

$$\text{б)} z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h;$$

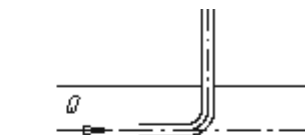
$$\text{в)} z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g};$$

$$\text{г)} z_1 + \frac{v_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{P_1^2}{2g} = z_2 + \frac{v_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{P_2^2}{2g}.$$

**3.18.** На каком рисунке трубка Пито установлена правильно



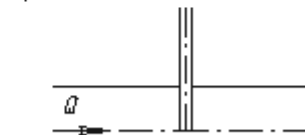
а)



б)



в)



г)

**3.19.** Уравнение Бернулли для реальной жидкости имеет вид

$$\text{а)} z_1 + \alpha_1 \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \alpha_2 \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} - \sum h;$$

$$\text{б)} z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h;$$

$$\text{в)} z_1 + \frac{P_1}{2g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{\rho g} = z_2 + \frac{P_2}{2g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{\rho g} + \sum h;$$

$$\text{г)} z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + \sum h.$$

**3.20.** Член уравнения Бернулли, обозначаемый буквой  $z$ , называется

- а) геометрической высотой;
- б) пьезометрической высотой;
- в) скоростной высотой;
- г) потерянной высотой.

**3.21.** Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением  $\frac{P}{\rho g}$  называется

- а) скоростной высотой;
- б) геометрической высотой;
- в) пьезометрической высотой;
- г) потерянной высотой.

$$\propto \frac{v^2}{2g},$$

**3.22.** Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением  $\propto \frac{v^2}{2g}$ , называется

- а) пьезометрической высотой;
- б) скоростной высотой;
- в) геометрической высотой;
- г) такого члена не существует.

**3.23.** Уравнение Бернулли для двух различных сечений потока дает взаимосвязь между

- а) давлением, расходом и скоростью;
- б) скоростью, давлением и коэффициентом Кориолиса;
- в) давлением, скоростью и геометрической высотой;
- г) геометрической высотой, скоростью, расходом.

**3.24.** Коэффициент Кориолиса в уравнении Бернулли характеризует

- а) режим течения жидкости;
- б) степень гидравлического сопротивления трубопровода;
- в) изменение скоростного напора;
- г) степень уменьшения уровня полной энергии.

**3.25.** Показание уровня жидкости в трубке Пито отражает

- а) разность между уровнем полной и пьезометрической энергией;
- б) изменение пьезометрической энергии;
- в) скоростную энергию;
- г) уровень полной энергии.

**3.26.** Потерянная высота характеризует

- а) степень изменения давления;
- б) степень сопротивления трубопровода;
- в) направление течения жидкости в трубопроводе;
- г) степень изменения скорости жидкости.

**3.27.** Линейные потери вызваны

- а) силой трения между слоями жидкости;
- б) местными сопротивлениями;
- в) длиной трубопровода;
- г) вязкостью жидкости.

**3.28.** Местные потери энергии вызваны

- а) наличием линейных сопротивлений;
- б) наличием местных сопротивлений;
- в) массой движущейся жидкости;
- г) инерцией движущейся жидкости.

**3.29.** На участке трубопровода между двумя его сечениями, для которых записано уравнение Бернулли можно установить следующие гидроэлементы

- а) фильтр, отвод, гидромотор, диффузор;
- б) кран, конфузор, дроссель, насос;
- в) фильтр, кран, диффузор, колено;
- г) гидроцилиндр, дроссель, клапан, сопло.

**3.30.** Укажите правильную запись

- а)  $h_{\text{лин}} = h_{\text{пот}} + h_{\text{мест}};$
- б)  $h_{\text{мест}} = h_{\text{лин}} + h_{\text{пот}};$
- в)  $h_{\text{пот}} = h_{\text{лин}} - h_{\text{мест}};$
- г)  $h_{\text{лин}} = h_{\text{пот}} - h_{\text{мест}}.$

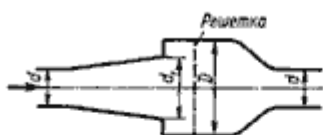
**3.31.** Для измерения скорости потока используется

- а) трубка Пито;
- б) пьезометр;
- в) вискозиметр;
- г) трубка Вентури.

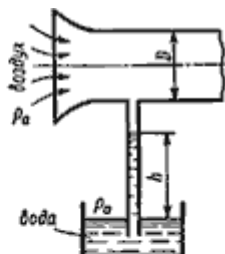
**3.32.** Для измерения расхода жидкости используется

- а) трубка Пито;
- б) расходомер Пито;
- в) расходомер Вентури;
- г) пьезометр.

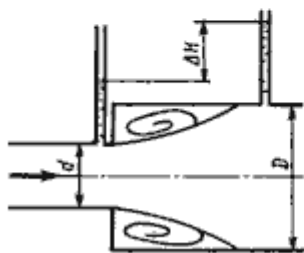
**3.33.** Укажите, на каком рисунке изображен расходомер Вентури



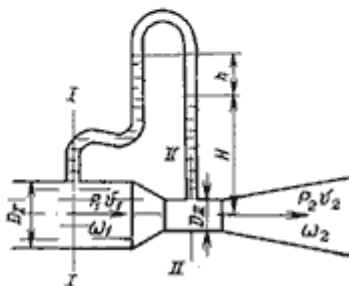
а)



б)



в)



г)

**3.34.** Установившееся движение характеризуется уравнениями

- а)  $v = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z)$
- б)  $v = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z, t)$
- в)  $v = f(x, y, z); P = \varphi(x, y, z, t)$
- г)  $v = f(x, y, z); P = \varphi(x, y, z)$

**3.35.** Расход потока измеряется в следующих единицах



- а)  $\text{м}^3$ ;
- б)  $\text{м}^2/\text{с}$ ;
- в)  $\text{м}^3 \text{ с}$ ;
- г)  $\text{м}^3/\text{с}$ .

**3.36.** Для двух сечений трубопровода известны величины  $P_1$ ,  $u_1$ ,  $z_1$  и  $z_2$ . Можно ли определить давление  $P_2$  и скорость потока  $u_2$ ?

- а) можно;
- б) можно, если известны диаметры  $d_1$  и  $d_2$ ;
- в) можно, если известен диаметр трубопровода  $d_1$ ;
- г) нельзя.

**3.37.** Неустановившееся движение жидкости характеризуется уравнением

- а)  $u = f(x, y, z)$ ;  $P = \varphi(x, y, z)$
- б)  $u = f(x, y, z)$ ;  $P = \varphi(x, y, z, t)$
- в)  $u = f(x, y, z, t)$ ;  $P = \varphi(x, y, z, t)$
- г)  $u = f(x, y, z, t)$ ;  $P = \varphi(x, y, z)$

**3.38.** Значение коэффициента Кориолиса для ламинарного режима движения жидкости равно

- а) 1,5;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 1.

**3.39.** Значение коэффициента Кориолиса для турбулентного режима движения жидкости равно

- а) 1,5;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 1.

**3.40.** По мере движения жидкости от одного сечения к другому потерянный напор

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) остается постоянным;
- г) увеличивается при наличии местных сопротивлений.

**3.41.** Уровень жидкости в трубке Пито поднялся на высоту  $H = 15$  см. Чему равна скорость жидкости в трубопроводе

- а) 2,94 м/с;
- б) 17,2 м/с;
- в) 1,72 м/с;
- г) 8,64 м/с.

1.1. r)	2.1. Б)	3.1. 6)	4.1. Б)	5.1. а)	6.1. 6)	7.1. 6)
1.2. 6)	2.2. а)	3.2. Б)	4.2. 6)	5.2. 6)	6.2. Б)	7.2. 6)
1.3. 6)	2.3. 6)	3.3. а)	4.3. r)	5.3. а)	6.3. 6)	7.3. Б)
1.4. r)	2.4. а)	3.4. 6)	4.4. а)	5.4. Б)	6.4. а)	7.4. а)
1.5. 6)	2.5. r)	3.5. r)	4.5. Б)	5.5. Б)	6.5. r)	7.5. Б)
1.6. Б)	2.6. 6)	3.6. а)	4.6. 6)	5.6. r)	6.6. Б)	7.6. r)
1.7. а)	2.7. r)	3.7. Б)	4.7. r)	5.7. 6)	6.7. 6)	7.7. а)
1.8. Б)	2.8. 6)	3.8. а)	4.8. Б)	5.8. а)	6.8. а)	7.8. 6)
1.9. а)	2.9. а)	3.9. Б)	4.9. 6)	5.9. Б)	6.9. Б)	7.9. а)
1.10. 6)	2.10. Б)	3.10. Б)	4.10. а)	5.10. r)	6.10. 6)	7.10. r)
1.11. Б)	2.11. r)	3.11. r)	4.11. Б)	5.11. 6)	6.11. r)	7.11. r)
1.12. а)	2.12. Б)	3.12. а)	4.12. 6)	5.12. Б)	6.12. Б)	7.12. Б)
1.13. r)	2.13. Б)	3.13. 6)	4.13. а)	5.13. а)	6.13. r)	7.13. Б)
1.14. Б)	2.14. а)	3.14. Б)	4.14. r)	5.14. 6)	6.14. а)	7.14. 6)
1.15. r)	2.15. 6)	3.15. 6)	4.15. 6)	5.15. Б)	6.15. Б)	7.15. Б)
1.16. 6)	2.16. а)	3.16. 6)	4.16. а)	5.16. r)	6.16. 6)	7.16. r)
1.17. 6)	2.17. 6)	3.17. Б)	4.17. а)	5.17. а)	6.17. r)	7.17. а)
1.18. а)	2.18. Б)	3.18. 6)	4.18. Б)	5.18. а)	6.18. а)	7.18. Б)
1.19. r)	2.19. а)	3.19. r)	4.19. r)	5.19. 6)	6.19. r)	7.19. 6)
1.20. 6)	2.20. r)	3.20. а)	4.20. Б)	5.20. Б)	6.20. 6)	7.20. r)
1.21. а)	2.21. а)	3.21. Б)	4.21. r)	5.21. 6)	6.21. Б)	7.21. 6)
1.22. 6)	2.22. а)	3.22. 6)	4.22. Б)	5.22. r)	6.22. 6)	7.22. 6)
1.23. r)	2.23. 6)	3.23. Б)	4.23. 6)	5.23. а)	6.23. а)	7.23. а)
1.24. 6)	2.24. а)	3.24. а)	4.24. 6)	5.24. Б)	6.24. Б)	7.24. 6)
1.25. 6)	2.25. r)	3.25. r)	4.25. а)	5.25. 6)	6.25. 6)	7.25. Б)
1.26. 6)	2.26. 6)	3.26. 6)	4.26. 6)	5.26. Б)	6.26. а)	7.26. 6)
1.27. Б)	2.27. Б)	3.27. а)	4.27. Б)	5.27. а)	6.27. r)	7.27. r)
1.28. Б)	2.28. Б)	3.28. 6)	4.28. 6)	5.28. 6)	6.28. Б)	7.28. Б)
1.29. а)	2.29. а)	3.29. Б)	4.29. 6)	5.29. а)	6.29. 6)	7.29. 6)
1.30. 6)	2.30. 6)	3.30. r)	4.30. r)	5.30. а)	6.30. а)	7.30. а)
1.31. r)	2.31. r)	3.31. а)	4.31. 6)	5.31. 6)	6.31. Б)	7.31. Б)
1.32. а)	2.32. r)	3.32. Б)	4.32. Б)	5.32. Б)	6.32. 6)	7.32. r)
1.33. 6)	2.33. а)	3.33. r)	4.33. а)	5.33. а)	6.33. Б)	7.33. 6)
1.34. 6)	2.34. 6)	3.34. r)	4.34. r)	5.34. r)	6.34. а)	7.34. 6)
1.35. 6)	2.35. Б)	3.35. r)	4.35. Б)	5.35. а)	6.35. r)	7.35. Б)
1.36. а)	2.36. а)	3.36. 6)	4.36. 6)	5.36. Б)	6.36. Б)	7.36. Б)
1.37. Б)	2.37. 6)	3.37. Б)	4.37. Б)	5.37. 6)	6.37. 6)	7.37. 6)
1.38. 6)	2.38. а)	3.38. 6)	4.38. Б)	5.38. r)	6.38. r)	7.38. Б)
1.39. r)	2.39. r)	3.39. r)	4.39. r)	5.39. r)	6.39. а)	7.39. а)
1.40. а)	2.40. а)	3.40. а)	4.40. Б)	5.40. 6)	6.40. 6)	7.40. 6)
	2.41. 6)	3.41. Б)				

## **Раздел 3 Основы гидростатики**

### **Тесты к разделу №3**

**2.1.** Как называются разделы, на которые делится гидравлика?

- а) гидростатика и гидромеханика;
- б) гидромеханика и гидродинамика;
- в) гидростатика и гидродинамика;
- г) гидрология и гидромеханика.

**2.2.** Раздел гидравлики, в котором рассматриваются законы равновесия жидкости называется

- а) гидростатика;
- б) гидродинамика;
- в) гидромеханика;
- г) гидравлическая теория равновесия.

**2.3.** Гидростатическое давление - это давление присутствующее

- а) в движущейся жидкости;
- б) в покоящейся жидкости;
- в) в жидкости, находящейся под избыточным давлением;
- г) в жидкости, помещенной в резервуар.

**2.4.** Какие частицы жидкости испытывают наибольшее напряжение сжатия от действия гидростатического давления?

- а) находящиеся на дне резервуара;
- б) находящиеся на свободной поверхности;
- в) находящиеся у боковых стенок резервуара;
- г) находящиеся в центре тяжести рассматриваемого объема жидкости.

**2.5.** Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара равно

- а) произведению глубины резервуара на площадь его дна и плотность;
- б) произведению веса жидкости на глубину резервуара;
- в) отношению объема жидкости к ее плоскости;
- г) отношению веса жидкости к площади дна резервуара.

**2.6.** Первое свойство гидростатического давления гласит

- а) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует от рассматриваемого объема;
- б) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует внутрь рассматриваемого объема;
- в) в каждой точке жидкости гидростатическое давление действует параллельно площадке касательной к выделенному объему и направлено произвольно;
- г) гидростатическое давление неизменно во всех направлениях и всегда перпендикулярно в точке его приложения к выделенному объему.

**2.7.** Второе свойство гидростатического давления гласит

- а) гидростатическое давление постоянно и всегда перпендикулярно к стенкам резервуара;
- б) гидростатическое давление изменяется при изменении местоположения точки;
- в) гидростатическое давление неизменно в горизонтальной плоскости;
- г) гидростатическое давление неизменно во всех направлениях.

## 2.8. Третье свойство гидростатического давления гласит

- а) гидростатическое давление в любой точке не зависит от ее координат в пространстве;
- б) гидростатическое давление в точке зависит от ее координат в пространстве;
- в) гидростатическое давление зависит от плотности жидкости;
- г) гидростатическое давление всегда превышает давление, действующее на свободную поверхность жидкости.

## 2.9. Уравнение, позволяющее найти гидростатическое давление в любой точке рассматриваемого объема называется

- а) основным уравнением гидростатики;
- б) основным уравнением гидродинамики;
- в) основным уравнением гидромеханики;
- г) основным уравнением гидродинамической теории.

## 2.10. Основное уравнение гидростатики позволяет

- а) определять давление, действующее на свободную поверхность;
- б) определять давление на дне резервуара;
- в) определять давление в любой точке рассматриваемого объема;
- г) определять давление, действующее на погруженное в жидкость тело.

## 2.11. Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара определяется по формуле

$$\text{а) } P_{cp} = \frac{G}{V}; \quad \text{б) } P_{cp} = \frac{V}{P_{атм}}; \quad \text{в) } P_{cp} = \frac{\gamma V}{G}; \quad \text{г) } P_{cp} = \frac{P}{S}.$$

## 2.12. Основное уравнение гидростатического давления записывается в виде

$$\begin{array}{ll} \text{а) } P = P_{атм} + \rho gh; & \text{б) } P = P_0 - \rho gh; \\ \text{в) } P = P_0 + \rho gh; & \text{г) } P = P_0 + \rho \gamma h. \end{array}$$

## 2.13. Основное уравнение гидростатики определяется

- а) произведением давления газа над свободной поверхностью к площади свободной поверхности;
- б) разностью давления на внешней поверхности и на дне сосуда;
- в) суммой давления на внешней поверхности жидкости и давления, обусловленного весом вышележащих слоев;
- г) отношением рассматриваемого объема жидкости к плотности и глубине погружения точки.

## 2.14. Чему равно гидростатическое давление при глубине погружения точки, равной нулю

- а) давлению над свободной поверхностью;
- б) произведению объема жидкости на ее плотность;
- в) разности давлений на дне резервуара и на его поверхности;
- г) произведению плотности жидкости на ее удельный вес.

**2.15.** "Давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково"

- а) это - закон Ньютона;
- б) это - закон Паскаля;
- в) это - закон Никурадзе;
- г) это - закон Жуковского.

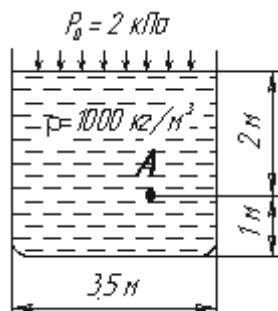
**2.16.** Закон Паскаля гласит

- а) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково;
- б) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям согласно основному уравнению гидростатики;
- в) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, увеличивается по мере удаления от свободной поверхности;
- г) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости равно сумме давлений, приложенных с других сторон рассматриваемого объема жидкости.

**2.17.** Поверхность уровня - это

- а) поверхность, во всех точках которой давление изменяется по одинаковому закону;
- б) поверхность, во всех точках которой давление одинаково;
- в) поверхность, во всех точках которой давление увеличивается прямо пропорционально удалению от свободной поверхности;
- г) свободная поверхность, образующаяся на границе раздела воздушной и жидкой сред при относительном покое жидкости.

**2.18.** Чему равно гидростатическое давление в точке А ?



- а) 19,62 кПа;
- б) 31,43 кПа;
- в) 21,62 кПа;
- г) 103 кПа.

**2.19.** Как приложена равнодействующая гидростатического давления относительно центра тяжести прямоугольной боковой стенки резервуара?

- а) ниже;
- б) выше;
- в) совпадает с центром тяжести;
- г) смещена в сторону.

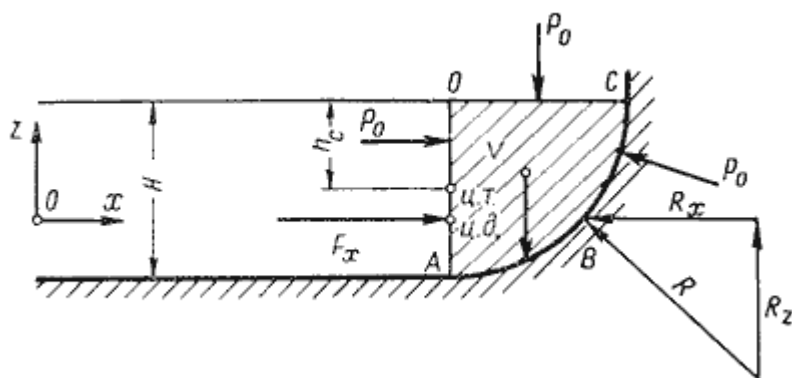
**2.20.** Равнодействующая гидростатического давления в резервуарах с плоской наклонной стенкой равна

- а)  $F = \gamma \rho S$ ;  
 б)  $F = \frac{\gamma h S}{2} \cos \alpha$ ;  
 в)  $F = \rho S h_c$ ;  
 г)  $F = \frac{\gamma H}{2} S$ .

**2.21.** Точка приложения равнодействующей гидростатического давления лежит ниже центра тяжести плоской боковой поверхности резервуара на расстоянии

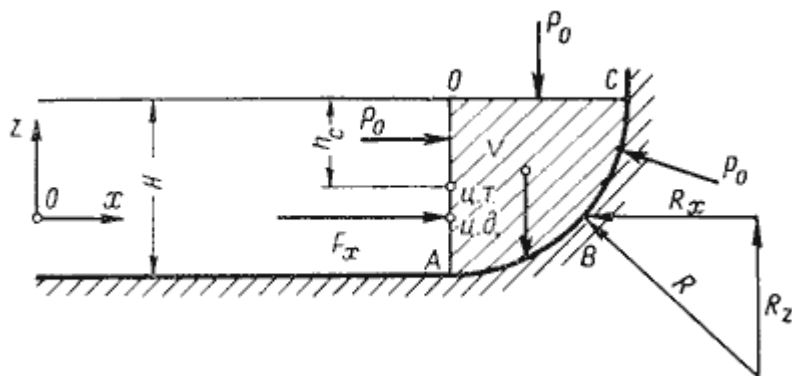
- а)  $\ell = \frac{J_{Ax}}{\ell_{y.m.} S}$ ;      б)  $\ell = J_{Ax} \frac{\ell_{y.m.}}{S}$ ;  
 в)  $\ell = \frac{S}{J_{Ax} \ell_{y.m.}}$ ;      г)  $\ell = S J_{Ax} \ell_{y.m.}$ .

**2.22.** Сила гидростатического давления на цилиндрическую боковую поверхность по оси Oх равна



- а)  $F_z = \frac{\gamma}{V}$ ;  
 б)  $F_z = \gamma V$ ;  
 в)  $F_z = \gamma V H$ ;  
 г)  $F_z = \gamma S_z h_c$ .

**2.23.** Сила гидростатического давления на цилиндрическую боковую поверхность по оси Oz равна



- а)  $F_z = \frac{\gamma}{V}$ ;  
 б)  $F_z = \gamma V$ ;  
 в)  $F_z = \gamma V H$ ;  
 г)  $F_z = \gamma S_z h_c$ .

**2.24.** Равнодействующая гидростатического давления на цилиндрическую боковую поверхность равна

- а)  $F = \sqrt{F_x^2 + F_z^2 + F_y^2}$ ;      б)  $F = \sqrt{F_x^2 - F_z^2 - F_y^2}$ ;  
 в)  $F = \sqrt[3]{F_x^3 + F_z^3 + F_y^3}$ ;      г)  $F = \sqrt[3]{(F_x + F_z + F_y)^3}$ .

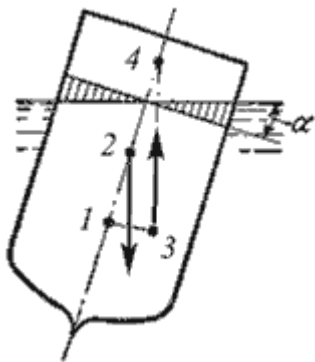
**2.25.** Сила, действующая со стороны жидкости на погруженное в нее тело равна

- а)  $P_{\text{выт}} = \rho_{\text{тела}} g V_{\text{тела}}$ ;  
 б)  $P_{\text{выт}} = \rho_{\text{ж}} g V$ ;  
 в)  $P_{\text{выт}} = \rho_{\text{ж}} g h_{\text{погр}}$ ;  
 г)  $P_{\text{выт}} = \rho_{\text{ж}} g V_{\text{погр}}$ .

**2.26.** Способность плавающего тела, выведенного из состояния равновесия, вновь возвращаться в это состояние называется

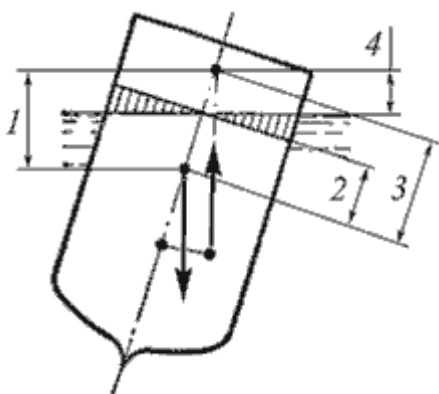
- а) устойчивостью;  
 б) остойчивостью;  
 в) плавучестью;  
 г) непотопляемостью.

**2.27.** Укажите на рисунке местоположение центра водоизмещения



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

**2.28.** Укажите на рисунке метацентрическую высоту



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

**2.29.** Для однородного тела, плавающего на поверхности справедливо соотношение

- а)  $\frac{V_{\text{погр}}}{V_m} = \frac{\rho_m}{\rho_{\text{ж}}}$  ;
- б)  $\frac{V_{\text{погр}}}{\rho_{\text{ж}}} = \frac{V_m}{\rho_m}$  ;
- в)  $\frac{V_m}{V_{\text{погр}}} = \frac{\rho_m}{\rho_{\text{ж}}}$  ;
- г)  $\frac{V_{\text{погр}}}{V_m} = \frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho_m}$  .

**2.30.** Вес жидкости, взятой в объеме погруженной части судна называется

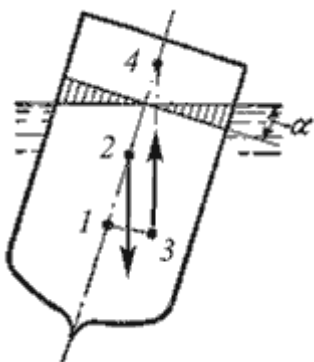
- а) погруженным объемом;
- б) водоизмещением;
- в) вытесненным объемом;
- г) водопоглощением.



### 2.31. Водоизмещение - это

- а) объем жидкости, вытесняемый судном при полном погружении;
- б) вес жидкости, взятой в объеме судна;
- в) максимальный объем жидкости, вытесняемый плавающим судном;
- г) вес жидкости, взятой в объеме погруженной части судна.

### 2.32. Укажите на рисунке местоположение метacentра



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

### 2.33. Если судно возвращается в исходное положение после действия опрокидывающей силы, метацентрическая высота

- а) имеет положительное значение;
- б) имеет отрицательное значение;
- в) равна нулю;
- г) увеличивается в процессе возвращения судна в исходное положение.

### 2.34. Если судно после воздействия опрокидывающей силы продолжает дальнейшее опрокидывание, то метацентрическая высота

- а) имеет положительное значение;
- б) имеет отрицательное значение;
- в) равна нулю;
- г) уменьшается в процессе возвращения судна в исходное положение.

### 2.35. Если судно после воздействия опрокидывающей силы не возвращается в исходное положение и не продолжает опрокидываться, то метацентрическая высота

- а) имеет положительное значение;
- б) имеет отрицательное значение;
- в) равна нулю;
- г) уменьшается в процессе возвращения судна в исходное положение.

### 2.36. По какому критерию определяется способность плавающего тела изменять свое дальнейшее положение после опрокидывающего воздействия

- а) по метацентрической высоте;
- б) по водоизмещению;

- в) по остойчивости;
- г) по оси плавания.

**2.37.** Проведенная через объем жидкости поверхность, во всех точках которой давление одинаково, называется

- а) свободной поверхностью;
- б) поверхностью уровня;
- в) поверхностью покоя;
- г) статической поверхностью.

**2.38.** Относительным покоем жидкости называется

- а) равновесие жидкости при постоянном значении действующих на нее сил тяжести и инерции;
- б) равновесие жидкости при переменном значении действующих на нее сил тяжести и инерции;
- в) равновесие жидкости при неизменной силе тяжести и изменяющейся силе инерции;
- г) равновесие жидкости только при неизменной силе тяжести.

**2.39.** Как изменится угол наклона свободной поверхности в цистерне,двигающейся с постоянным ускорением

- а) свободная поверхность примет форму параболы;
- б) будет изменяться;
- в) свободная поверхность будет горизонтальна;
- г) не изменится.

**2.40.** Во вращающемся цилиндрическом сосуде свободная поверхность имеет форму

- а) параболы;
- б) гиперболы;
- в) конуса;
- г) свободная поверхность горизонтальна.

**2.41.** При увеличении угловой скорости вращения цилиндрического сосуда с жидкостью, действующие на жидкость силы изменяются следующим образом

- а) центробежная сила и сила тяжести уменьшаются;
- б) центробежная сила увеличивается, сила тяжести остается неизменной;
- в) центробежная сила остается неизменной, сила тяжести увеличивается;
- г) центробежная сила и сила тяжести не изменяются.

1.1. r)	2.1. Б)	3.1. 6)	4.1. Б)	5.1. а)	6.1. 6)	7.1. 6)
1.2. 6)	2.2. а)	3.2. Б)	4.2. 6)	5.2. 6)	6.2. Б)	7.2. 6)
1.3. 6)	2.3. 6)	3.3. а)	4.3. r)	5.3. а)	6.3. 6)	7.3. Б)
1.4. r)	2.4. а)	3.4. 6)	4.4. а)	5.4. Б)	6.4. а)	7.4. а)
1.5. 6)	2.5. r)	3.5. r)	4.5. Б)	5.5. Б)	6.5. r)	7.5. Б)
1.6. Б)	2.6. 6)	3.6. а)	4.6. 6)	5.6. r)	6.6. Б)	7.6. r)
1.7. а)	2.7. r)	3.7. Б)	4.7. r)	5.7. 6)	6.7. 6)	7.7. а)
1.8. Б)	2.8. 6)	3.8. а)	4.8. Б)	5.8. а)	6.8. а)	7.8. 6)
1.9. а)	2.9. а)	3.9. Б)	4.9. 6)	5.9. Б)	6.9. Б)	7.9. а)
1.10. 6)	2.10. Б)	3.10. Б)	4.10. а)	5.10. r)	6.10. 6)	7.10. r)
1.11. Б)	2.11. r)	3.11. r)	4.11. Б)	5.11. 6)	6.11. r)	7.11. r)
1.12. а)	2.12. Б)	3.12. а)	4.12. 6)	5.12. Б)	6.12. Б)	7.12. Б)
1.13. r)	2.13. Б)	3.13. 6)	4.13. а)	5.13. а)	6.13. r)	7.13. Б)
1.14. Б)	2.14. а)	3.14. Б)	4.14. r)	5.14. 6)	6.14. а)	7.14. 6)
1.15. r)	2.15. 6)	3.15. 6)	4.15. 6)	5.15. Б)	6.15. Б)	7.15. Б)
1.16. 6)	2.16. а)	3.16. 6)	4.16. а)	5.16. r)	6.16. 6)	7.16. r)
1.17. 6)	2.17. 6)	3.17. Б)	4.17. а)	5.17. а)	6.17. r)	7.17. а)
1.18. а)	2.18. Б)	3.18. 6)	4.18. Б)	5.18. а)	6.18. а)	7.18. Б)
1.19. r)	2.19. а)	3.19. r)	4.19. r)	5.19. 6)	6.19. r)	7.19. 6)
1.20. 6)	2.20. r)	3.20. а)	4.20. Б)	5.20. Б)	6.20. 6)	7.20. r)
1.21. а)	2.21. а)	3.21. Б)	4.21. r)	5.21. 6)	6.21. Б)	7.21. 6)
1.22. 6)	2.22. а)	3.22. 6)	4.22. Б)	5.22. r)	6.22. 6)	7.22. 6)
1.23. r)	2.23. 6)	3.23. Б)	4.23. 6)	5.23. а)	6.23. а)	7.23. а)
1.24. 6)	2.24. а)	3.24. а)	4.24. 6)	5.24. Б)	6.24. Б)	7.24. 6)
1.25. 6)	2.25. r)	3.25. r)	4.25. а)	5.25. 6)	6.25. 6)	7.25. Б)
1.26. 6)	2.26. 6)	3.26. 6)	4.26. 6)	5.26. Б)	6.26. а)	7.26. 6)
1.27. Б)	2.27. Б)	3.27. а)	4.27. Б)	5.27. а)	6.27. r)	7.27. r)
1.28. Б)	2.28. Б)	3.28. 6)	4.28. 6)	5.28. 6)	6.28. Б)	7.28. Б)
1.29. а)	2.29. а)	3.29. Б)	4.29. 6)	5.29. а)	6.29. 6)	7.29. 6)
1.30. 6)	2.30. 6)	3.30. r)	4.30. r)	5.30. а)	6.30. а)	7.30. а)
1.31. r)	2.31. r)	3.31. а)	4.31. 6)	5.31. 6)	6.31. Б)	7.31. Б)
1.32. а)	2.32. r)	3.32. Б)	4.32. Б)	5.32. Б)	6.32. 6)	7.32. r)
1.33. 6)	2.33. а)	3.33. r)	4.33. а)	5.33. а)	6.33. Б)	7.33. 6)
1.34. 6)	2.34. 6)	3.34. r)	4.34. r)	5.34. r)	6.34. а)	7.34. 6)
1.35. 6)	2.35. Б)	3.35. r)	4.35. Б)	5.35. а)	6.35. r)	7.35. Б)
1.36. а)	2.36. а)	3.36. 6)	4.36. 6)	5.36. Б)	6.36. Б)	7.36. Б)
1.37. Б)	2.37. 6)	3.37. Б)	4.37. Б)	5.37. 6)	6.37. 6)	7.37. 6)
1.38. 6)	2.38. а)	3.38. 6)	4.38. Б)	5.38. r)	6.38. r)	7.38. Б)
1.39. r)	2.39. r)	3.39. r)	4.39. r)	5.39. r)	6.39. а)	7.39. а)
1.40. а)	2.40. а)	3.40. а)	4.40. Б)	5.40. 6)	6.40. 6)	7.40. 6)
	2.41. 6)	3.41. Б)				

## 5. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

### Примерный перечень тестовых вопросов к экзамену по дисциплине « Гидравлика»

1. Первоначально название «гидравлика» обозначало:  
+а) движение воды по трубам
2. Первым исследователем по движению потока жидкости был:  
+б) Архимед
3. **Жидкость** — это физическое тело:  
+г) обладающее легкой подвижностью частиц, текучестью и способное изменять свою форму под воздействием внешней силы.
4. Реальные неньютоновские жидкости по другому называют:  
+в) бингемовские
5. Реальные- вязкие жидкости отличаются от идеальных:  
+а) наличием сил трения и вязкости
6. Удельным весом жидкости называют:  
+а) отношение веса тела к его объему
7. Плотностью называют:  
+а) отношение массы тела к его объему
8. Плотность любой жидкости с увеличением температуры:  
+б) увеличивается
9. Большим удельным весом обладает:  
+г) вода
10. Величина обратная плотности:  
+г) удельный объем
11. Под сжимаемостью жидкости понимают:  
+в) уменьшение её объема и изменение плотности при влиянии внешнего давления
12. Величина обратная коэффициенту объемной сжимаемости называется:  
+а) модулем упругости жидкости
13. Температурным коэффициентом объемного расширения называют:  
+г) изменение объема жидкости в зависимости от температуры
14. Сила внутреннего трения между частицами жидкости определяется:  
+б)  $F = \pm \mu S du/dy$
15. Буквенное обозначение  $\nu$  соответствует:  
+а) кинематической вязкости жидкости  
б) динамической вязкости жидкости  
в) плотности жидкости  
г) удельному объему
16. Касательные напряжения между слоями жидкости определяются:  
+в)  $\tau = \pm \mu du/dy$
17. Размерность коэффициента кинематической вязкости:  
+б)  $\text{м}^2/\text{с}$
18. Поверхностное натяжение (капиллярность) жидкости это:  
+г) свойство, обусловленное силами взаимного притяжения, возникающими между частицами жидкости
19. Силы поверхностного натяжения объясняют:  
+а) смачивание поверхности
20. Раздел механики жидкостей, в котором изучаются состояние равновесия жидкости, находящейся в относительном или абсолютном покое, действующие при этом силы, а также закономерности плавления тел без их перемещения называют:  
+б) гидростатика
21. Силой гидростатического давления столба жидкости называют:  
+г)  $\Delta P = \rho g \Delta h$
22. Средним гидростатическим давлением называют:  
+б)  $p = \rho g h$
23. Первое свойство гидростатического давления заключается в том, что:  
+в) гидростат. давление направлено всегда по внутренней нормали к поверхности, на которую оно действует.
24. Второе свойство гидростатического давления заключается в том, что:  
+а) гидростатическое давление в любой точке жидкости действует одинаково по всем направлениям
25. Третье свойство гидростатического давления заключается в том, что:

+б) гидростатическое давление в точке зависит только от ее координат в пространстве

26. Суммарную массовую силу действующую на жидкость можно найти с помощью второго закона Ньютона следующим образом:

+г)  $F = ma = \rho \cdot \Delta x \cdot \Delta y \cdot \Delta z,$

27. Основное дифференциальное уравнение равновесия жидкости Л. Эйлера:

+г)  $dp = \rho(Xdx + Ydy + Zdz).$

28. Уравнение поверхности жидкости равного или постоянного давления:

+б)  $Xdx + Ydy + Zdz = 0$

29. Какой из элементов уравнения поверхности равного давления не равен нулю, если на жидкость действует только сила тяжести:

+в) третий

30. Какой из элементов уравнения поверхности равного давления равен нулю, если на жидкость действует сила тяжести и сила инерции:

+б) второй

31. Основным уравнением гидростатики называют следующую запись:

+а)  $p = p_0 + \gamma h$

32. Закон Б.Паскаля найденный опытным путем это:

+а) всякое внешнее давление, действующее на свободную поверхность жидкости, находящейся в равновесии, передается внутрь во все точки жидкости без изменения

33. Если в сообщающихся сосудах давление на поверхности одинаково, а уровни жидкости различны это говорит о том, что :

+в) жидкости имеют различный удельный вес

34. Абсолютное (полное) гидростатическое давление состоит:

+г) из внешнего давления на свободную поверхность жидкости и манометрического, или избыточного, давления

35. Избыточным давлением называют:

+б) превышение полного гидростатического давления над атмосферным

36. Вакуумметрическое давление это:

+г) давление недостающее до атмосферного

37. Барометрическое давление это:

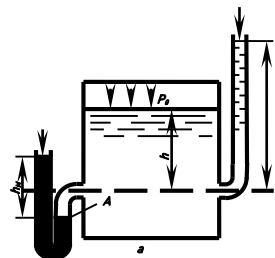
+б) давление равное атмосферному

38. Прибор для измерения давления расположенный на рисунке слева это:

+а) дифференциальный

39. Прибор для измерения трубки диаметром 5...12 мм это:

+в) пьезометр



манометр

давления в виде прямой, открытой сверху стеклянной

разницы давлений в виде изогнутой буквой U, открытой

диаметром 5...12 мм это:

манометр

40. Прибор для измерения сверху стеклянной трубки

+г) дифференциальный

41. Прибор (пружинный) использующий для измерения давлений трубку Бурдона со шкалой от 0 до 16 МПа это:

+а) манометр

42. Прибор (пружинный) использующий для измерения давлений трубку Бурдона со шкалой от 0 до -100 кПа это:

+б) вакуумметр

43. Величина давления показываемая пружинным манометром 3,42 кг/см<sup>2</sup> соответствует:

+б) 3,42 атм.

44. Величина давления показываемая пружинным манометром 12,5 кг/см<sup>2</sup> соответствует:

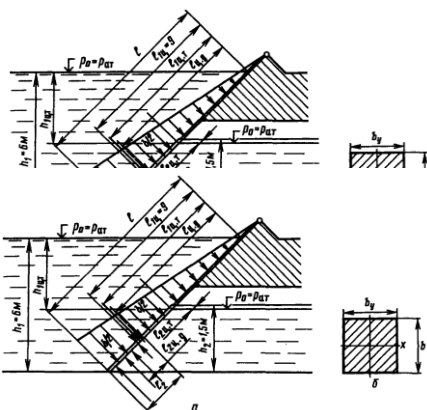
+в) 12,5 бар.

45. Величина давления показываемая пружинным манометром 2,44 кг/см<sup>2</sup> соответствует:

+а) 24,4 м. вод.столба

46. Положение точки центра давления относительно центра тяжести щита:

+г) ниже

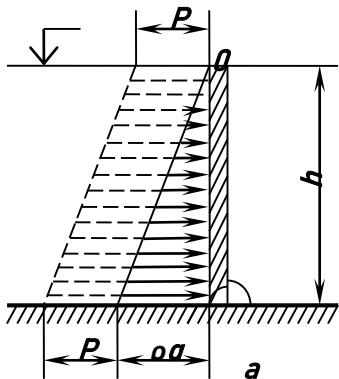


47. Суммарная сила

давления действующая на щит:

+б) способствует удержанию щита в закрытом положении

48. Сила гидростатического давления действующая на щит определяется по эпюре в виде:



+в) треугольника

49. Если плоская стенка, на которую с двух сторон оказывает воздействие жидкость, вертикальна, а уровни различны, то на нее будут действовать параллельные и противоположно направленные силы гидростатического давления вызывающие следующий вид деформации:

+г) изгиб

50. Эпюра гидростатического давления на горизонтальное дно резервуара представляет собой:

+а) прямоугольник

51. Полная сила избыточного гидростатического давления, действующая на криволинейную поверхность, являющаяся равнодействующей ее составляющих  $P_x$  и  $P_z$ , определяется зависимостью:

+г)  $P = \sqrt{P_x^2 + P_z^2}$

52. Центр давления для криволинейных поверхностей находят методом:

+б) графоаналитическим

53. Это свойство жидкости известно под названием гидростатического парадокса:

+а) Сила избыточного гидростатического давления на дно сосуда зависит только от рода жидкости, площади дна сосуда и глубины жидкости в сосуде и не зависит от формы и объема сосуда.

54. Этот закон, на котором основана теория плавания тел, закон Архимеда:

+в)  $P_A = \rho g V$

55. Выталкивающую силу, приложенную в центре тяжести тела, называют выталкивающей (архимедовой) силой. Она направлена вертикально вверх и приложена в точке называемой:

+г) центром водоизмещения

56. Количество воды, вытесненной плавающим телом, называют:

+б) водоизмещением

57. Способность плавающего тела, выведенного из равновесия, восстанавливать исходное положение после прекращения действия сил, вызывающих крен:

+в) остойчивость

58. Соотношение веса плавающего тела  $G$  и его выталкивающей силой  $P_v$ , при котором тело тонет.:

+а)  $G > P_v$

59. В случае воздействия на плавающее тело внешних сил (ветра, крутого поворота) оно будет отклоняться от положения равновесия, это свойство:

+г) давать крен

60. При неустойчивом плавании центр тяжести тела расположен относительно центра водоизмещения:

+в) выше

61. К числу простых гидравлических машин, работа которых основана на использовании законов гидростатики, не относятся:

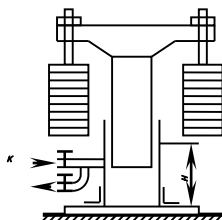
+г) гидромурфта

62. При расчете сжимающего усилия гидропресса если диаметр нырля 20 мм, а диаметр поршня 100 мм, то можно получить выигрыш в усилии сжатия в:

+г) двадцать пять раз

63. Простейшие машины давая выигрыш в усилии поднятия или сжатия дают проигрыш в:

+б) высоте поднятия



64. Устройство изображенное на схеме:

+а) гидроаккумулятор

65. Раздел гидравлики, изучающий законы механического движения жидкости и ее взаимодействия с неподвижными и подвижными поверхностями:

+б) *гидростатика*

66. Метод исследования движения потоков заключающийся в рассмотрении движения каждой частицы жидкости, т. е. траектории их движения.:

+г) *метод Лагранжа*

67. Движение при котором в каждой данной точке скорость и гидродинамическое давление с течением времени не изменяются, но в разных точках они различны, т. е.  $v$  и  $p$  зависят только от координат рассматриваемых точек, это:

+г) *напорное движение*

68. Движение при котором в каждой данной точке пространства скорость движения и гидродинамическое давление изменяются с течением времени, т. е.  $v$  и  $p$  зависят не только от местонахождения точки, но и от времени, в течение которого рассматривается движение:

+б) *спокойное движение*

69. Движение, которое характеризуется тем, что скорость, форма и площадь сечения потока не изменяются по длине это:

+б) *равномерное движение*

70. Примером этого движения может служить опорожнение водохранилищ, истечение топлива из крана бензобака при его опорожнении, а также движение воды в реке при прохождении паводка, это:

+а) *неустановившееся движение*

71. Путь, проходимый данной частицей жидкости в пространстве за определенный промежуток времени называют:

+г) *траекторией*

72. Кривая, проведенная через ряд точек в движущейся жидкости таким образом, что в каждой из этих точек в данный момент времени векторы скорости являются касательными к этой кривой, называется:

+в) *линией тока*

73. Поверхность, образуемая линиями тока, проходящими через все точки контура, выделяет трубку тока, а жидкость, заполняющая трубку тока, образует:

+в) *элементарную струйку*

74. Площадку, представляющую собой поперечное сечение струйки, перпендикулярное линиям тока, называют:

+а) *живым сечением струйки*

75. Плоское сечение потока, нормальное к общему направлению скорости движения жидкости называют:

+б) *живым сечением потока*

76. Отношение площади живого сечения  $S$  к смоченному периметру  $\chi$ , называют:

+г) *гидравлический радиус*

77. Примером такого движения может быть движение воды в реках и каналах:

+б) *безнапорный поток*

78. Потоки, ограниченные со всех сторон жидкой или газообразной средой:

+г) *струи*

79. Воображаемая, фиктивная скорость потока, одинаковая для всех точек данного живого сечения, с которой через живое сечение проходил бы расход, равный фактическому, это:

+в) *средняя скорость потока в сечении*

80. Расход потока при движении воды в реках и каналах определяют:

+а)  $Q = S v_{\text{ср}}$

81. Выражение  $Q_1 = Q_2 = Q_n = \text{const}$ , это:

+б) *основное уравнение неразрывности потока*

82. Выражение  $v_1 S_1 = v_2 S_2 = \dots = v_n S_n = Q_n = \text{const}$  обозначает, что:

+в) *чем больше поперечное сечение потока, тем меньше скорость*

83. В выражении  $Q_1 = Q_2 = Q_n = \text{const}$ ,  $Q$  это:

+г) *расход*

84. Жидкость, в которой не возникает сила трения между слоями и отсутствует сила взаимодействия между молекулами, это:

+а) *идеальная жидкость*

85. В уравнении Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости  $P/\rho$

+г) *удельная потенциальная энергия давления*

86. В уравнении Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости  $gz + P/\rho$

+а) *полная удельная потенциальная энергия*

87. В уравнении Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости  $u^2/2$

+в) *удельная кинетическая энергия давления*

88. Уравнение полного напора имеет вид:

+б)  $z + \frac{p}{\gamma} + \frac{u^2}{2g} = H = \text{const}$

89. В уравнении  $z + \frac{p}{\gamma} + \frac{u^2}{2g} = H = \text{const}$  для элементарной струйки идеальной жидкости компонент  $z$  это:

+г) *геометрическая высота*

90. Линию изменения пьезометрических высот называют:

+а) *пьезометрической линией*

91. В выражении  $gz_1 + \frac{p_1}{\rho} + \frac{u_1^2}{2} = gz_2 + \frac{p_2}{\rho} + \frac{u_2^2}{2} + gh_s$  называют:

+б) *потерей энергии*

92. Уравнение Бернулли для реального потока жидкости имеет вид:

+г)  $z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{a_1 u_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{a_2 u_2^2}{2g} + h_s$ .

93. Данным выражением  $J = \frac{h_s}{l} = \frac{(z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{a_1 u_1^2}{2g}) - (z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{a_2 u_2^2}{2g})}{l}$  вычисляют:

+в) *гидравлический уклон*

94. Данным выражением  $i = (z_1 - z_2)/l$  вычисляют:

+а) *геометрический уклон*

95. Труба Вентури предназначена для измерения:

+г) *расхода жидкости*

96. Диффузором называется участок трубопровода имеющий:

+в) *плавное расширение*

97. Конфузором называется участок трубопровода имеющий:

+г) *плавное сужение*

98. Для определения местных скоростей при плавноизменяющемся безнапорном движении применяют:

+б) *трубку Пито*

99. Трубку Пито, нижний конец которой изогнут под прямым углом, опускают навстречу потоку, и жидкость в трубке начинает подниматься над свободной поверхностью, где давление равно атмосферному, на высоту :

+б)  $h = u^2 / (2g)$

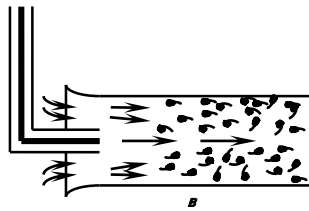
100. Местные скорости находят для каждой индивидуальной трубки с помощью трубки Пито и поправочного коэффициента по формуле:

+а)  $u = k \sqrt{2gh}$

101. Основной закон вязкого сопротивления в котором рассмотрены два резко отличающихся режима движения жидкостей ламинарный и турбулентный экспериментально получен:

+в) *Рейнольдсом*

102. Изображенный на рисунке



режим движения жидкости:

+г) *турбулентный*

103. Изменение режимов движения жидкости в трубе наблюдается при определенной скорости потока эта зависимость выглядит:

+б)  $Re = Vd/\nu$

104. При  $Re < Re_{кр} = 2320$  режим движения:

+г) *ламинарный*

105. Потери напора по длине (или потери на трение, путевые потери) при напорном движении в круглых трубах определяют по формуле Дарси—Вейсбаха:

+а)  $h_l = \lambda \frac{l}{d} \frac{V^2}{2g}$

106. Местные потери напора зависящие от изменения направления и скорости движения определяют по формуле Дарси:

+б)  $h_l = \sum \xi_{\partial \partial} \frac{V^2}{2g}$

107. Основная характеристика шероховатости трубы - средний размер выступов и неровностей, измеряемый в единицах длины это :



+з) абсолютная шероховатость

108. При турбулентном режиме большая часть потока в трубе занята турбулентным ядром, которое расположено:

+б) по центру сечения

109. При движении потока жидкости в непосредственной близости около стенки находится :

+а) пристенный ламинарный слой

110. Если размер выступов шероховатости меньше толщины ламинарного подслоя, т. е.  $\Delta < \delta_\lambda$ , то труба называется:

+в) гидравлически гладкой

111. Если высота выступов превышает толщину ламинарного подслоя т.е.  $\Delta > \delta_\lambda$ , то труба называется:

+б) гидравлически шероховатой

112. Отношение абсолютного размера выступов шероховатости к радиусу или внутреннему диаметру трубы, т. е.  $\Delta/r$  или  $\Delta/d$ :

+б) относительная шероховатость

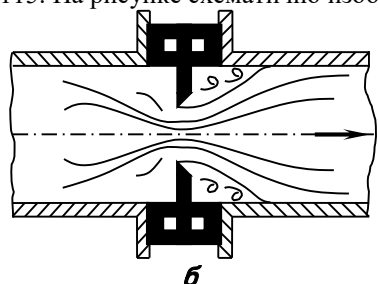
113. Для области гидравлически гладких труб коэффициент гидравлического трения определяется по формуле Блазиуса:

+в)  $\lambda = \frac{0.316}{\sqrt[4]{Re}}$

114. Для переходной области коэффициент  $\lambda$ , можно определить по формуле А.Д. Альтшуля:

+з)  $\lambda = 0.1 \left( \frac{1.46\Delta}{d} + \frac{100}{Re} \right)^{0.25}$

115. На рисунке схематично изображен следующий элемент запорной арматуры:

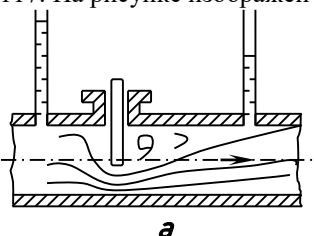


+а) диафрагма

116. Чтобы преодолеть сопротивление движению жидкости, и частично превратиться в теплоту затрачивается:

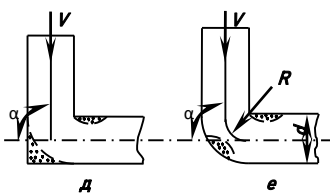
+б) потенциальная энергия

117. На рисунке изображен следующий вид местного сопротивления:



+а) сужение

118. На рисунке изображен следующий вид местного сопротивления:

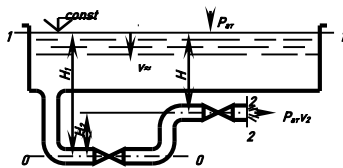


+б) поворот русла

119. Каким не может быть трубопровод:

+з) открытым

120. Сколько местных сопротивлений необходимо учесть в ходе выполнения расчета простой гидравлической системы:



+з) шесть

121. Расход жидкости, пропускаемой через короткий трубопровод, можно определить по формуле:

+в)  $Q = \mu S \sqrt{2gH}$

122. При расчете длинных трубопроводов с учетом удельного сопротивления трубопровода потери напора определяют:

+а)  $h_l = -\frac{16\lambda}{2g\pi^2 d^5} l Q^2$

123. Широко применяемый гидравлический параметр — это модуль расхода:

+г)  $E = \frac{1}{\sqrt{A}}$

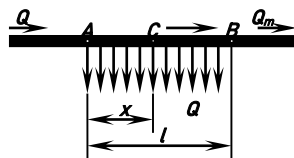
124. Особенность расчета параллельной системы трубопровода заключается в том, что :

+б) *потери напора в каждой из линий одинаковы и равны разности напоров в узлах*

125. Особенность расчета последовательной системы трубопровода заключается в том, что :

+в) *полная потеря напора в трубопроводе равна сумме потерь на отдельных участках*

126. Представленный рисунок соответствует схеме расчета:



+г) *системы с путевым расходом*

127. Сечения трубопроводов, в которых смыкаются несколько ветвей, называют:

+б) *узлами*

128. Какие задачи в себя не включает расчет сложных трубопроводов:

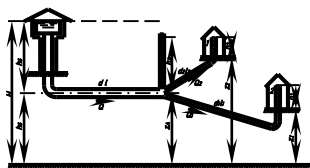
+а) *определение жесткости воды проходящей через систему*

129. При расчете сложных трубопроводов составляют систему уравнений, которая устанавливает функциональные связи между параметрами:

+в) *расходами*

130. Представленная расчетная схема необходима для расчета:

+г) *тупиковой сети трубопроводов*



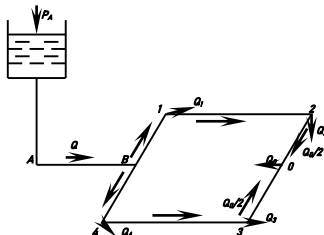
131. Тупиковая сеть трубопроводов состоит из:

+б) *магистрального трубопровода и нескольких тупиковых ответвлений*

132. Кольцевая сеть трубопроводов состоит из:

+г) *замкнутых колец и магистралей, присоединенных к водонапорной башне или резервуару*

133. Представленная расчетная схема необходима для расчета:



+б) *кольцевой сети трубопроводов*

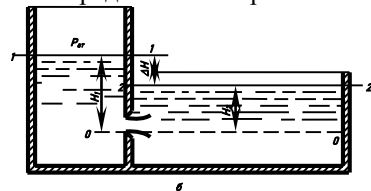
134. Незатопленным называют отверстие (насадок), если истечение жидкости происходит в:

+а) *атмосферу*

135. Отверстие в толстой стенке — это такое отверстие, когда истечение струи жидкости происходит из отверстия диаметром:

+б)  $d_0 < 3l$

136. Представленная расчетная схема показывает истечение:



+г) *затопленной струи*

137. Коэффициент совершенного сжатия описывает:

+а) *местное сужение потока при прохождении через отверстие*

138. При истечении через незатопленное отверстие расход не зависит от:

+в) *высоты расположения отверстия*

139. Инверсией струи называют:

+г) *изменение формы поперечного сечения струи по ее длине под действием сил поверхностного натяжения*

140. Больше всего инверсия проявляется при истечении из:

+в) *некруглых отверстий*

141. Свободная струя жидкости, направленная вертикально вверх с начальной скоростью и, без учета сопротивления воздуха, сложных колебательных явлений, приводящих к раздроблению и в дальнейшем к распылению струи, поднимется на высоту:

+б)  $h_T = \frac{v^2}{2g}$

142. Компактная часть свободной незатопленной струи имеет форму:

+а) *диаметра отверстия*

143. Как называют короткую трубу ( $l = 3..4d$ ), присоединенную к отверстию с целью изменения характеристик истечения жидкости:

+г) *насадком*

144. Внешний цилиндрический насадок называют:

+в) *насадок Вентури*

145. Внутренний цилиндрический насадок называют:

+а) *насадок Борда*

146. Насадок криволинейного очертания называют:

+г) *коноидальный насадок*

147. Насадок комбинированной фасонной формы называют:

+в) *диффузорный насадок*

148. Если на выходе из насадка диаметр струи равен диаметру отверстия то, коэффициент сжатия  $\epsilon$  равен:

+б) *1*

149. Математическая формула  $\phi = \frac{1}{\sqrt{1 + \xi_l \frac{\Delta p}{\rho v^2}}}$  позволяет рассчитать:

+г) *коэффициент скорости для отверстия*

150. Для получения больших выходных скоростей и дальности полета струи жидкости применяют:

+б) *конический насадок*

151. Для замедления течения жидкости и увеличения давления во всасывающих трубах гидравлических турбин, для замедления подачи смазочных масел применяют:

+б) *конический насадок*

152. Комплекс явлений, возникающих в трубопроводе в связи с резким изменением скорости течения жидкости и сопровождающихся резким изменением давления, называется:

+а) *гидравлическим ударом*

153. Математические формулы для расчета гидравлического удара первым предложил:

+в) *Жуковский*

154. В результате сжатия жидкости давление в ней:

+а) *увеличивается*

155. Явление гидравлического удара возможно описать:

+г) *гармоничными затухающими колебаниями*

156. Повышение давления при прямом ударе в трубе определяют по формуле Жуковского:

+б)  $\Delta p = \rho a V$

157. Примером использования гидравлического удара для полезных целей является:

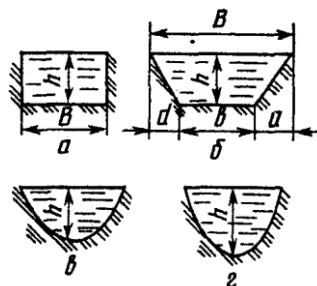
+г) *гидравлический таран*

158. Особенность движения жидкости в каналах и безнапорных водоводах состоит в том, что оно:

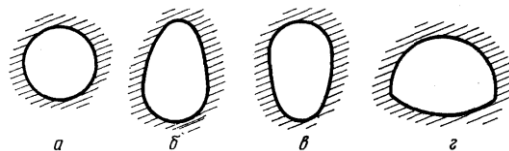
+б) *безнапорное*

159. На представленном рисунке изображены:

+в) *каналы*



160. На представленном рисунке изображены:



+б) водоводы

## Шкала оценки образовательных достижений.

**Таблица.** Шкала оценки

Шкала оценки образовательных достижений Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
76 ÷ 89	4	хорошо
60 ÷ 75	3	удовлетворительно
менее 60	2	неудовлетворительно