



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГАУ)**

Институт механизации и технического сервиса  
Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

УТВЕРЖДАЮ

Проректор – по учебно-  
воспитательной работе и

молодежной политике, доцент

А.В. Дмитриев

«19» мая 2022 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ГИДРОГАЗОДИНАМИКА»  
(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки  
**20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность (профиль) подготовки  
**Пожарная и промышленная безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Форма обучения  
**очная, заочная**

Казань – 2022

Составитель: доцент, к.т.н  
Должность, ученая степень, ученое звание

  
Подпись

Лушнов Максим Александрович  
Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе «25» апреля 2022 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент  
Должность, ученая степень, ученое звание

  
Подпись

Халиуллин Дамир Тагирович  
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «28» апреля 2022 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.  
Должность, ученая степень, ученое звание

  
Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна  
Ф.И.О.

Согласовано:  
Директор

  
Подпись

Медведев Владимир Михайлович  
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 9 от «11» мая 2022 года

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Пожарная и промышленная безопасность в чрезвычайных ситуациях», обучающийся по дисциплине «Гидрогазодинамика» должен овладеть следующими результатами:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>		
УК-1.3	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<p><b>Знать:</b> способы решения гидрогазодинамических задач, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p><b>Уметь:</b> решать гидрогазодинамические задачи и оценивать их достоинства и недостатки</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения гидрогазодинамических задач оценивая их достоинства и недостатки</p>
<b>ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека</b>		
ОПК-1.2	Способен использовать измерительную и вычислительную технику при решении типовых задач в области профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> способы определения гидрогазодинамических величин, приборы для их измерения</p> <p><b>Уметь:</b> использовать измерительную и вычислительную технику при решении гидрогазодинамических задач</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования измерительной и вычислительной техники при решении гидрогазодинамических задач в области профессиональной деятельности</p>
ОПК-1.4	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и обще профессиональных дисциплин.	<p><b>Знать:</b> основные законы гидрогазодинамики для обеспечения безопасности человека</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные законы гидрогазодинамики профессиональной деятельности для обеспечения безопасности человека</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования основных законов гидрогазодинамики в профессиональной деятельности для обеспечения безопасности человека</p>

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНКИ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Оценки сформированности компетенций			Дисциплины из учебного плана	
		неудовлетворительно	хорошо	отлично		
<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>						
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<b>Знать:</b> способы решения гидрогазодинамических задач, оценивая их достоинства и недостатки	Уровень знаний способов решения гидрогазодинамических задач, оценивание их достоинств и недостатков ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний способов решения гидрогазодинамических задач, оценивание их достоинств и недостатков, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний способов решения гидрогазодинамических задач, оценивание их достоинств и недостатков в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний способов решения гидрогазодинамических задач, оценивание их достоинств и недостатков в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Гидрогазодинамика
	<b>Уметь:</b> решать гидрогазодинамические задачи и оценивать их достоинства и недостатки	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения решать гидрогазодинамические задачи и оценивать их достоинства и недостатки	Продемонстрированы основные умения решать гидрогазодинамические задачи и оценивать их достоинства и недостатки	Продемонстрированы все основные умения решать гидрогазодинамические задачи и оценивать их достоинства и недостатки, решены все		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Оценки сформированности компетенций			Дисциплины на из учебного плана	
		неудовлетворительно	хорошо	отлично		
		кие задачи и оценивать их достоинства и недостатки, имели место грубые ошибки	недостатки, решены типовые задачи с нетрубными ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	недостатки, решены все основные задачи с нетрубными ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
	<b>Владеть:</b> навыками решения гидрогазодинамических задач оценивая их достоинства и недостатки	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки решения гидрогазодинамических задач, оценивая их достоинства и недостатки для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков решения гидрогазодинамических задач, оценивая их достоинства и недостатки для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки решения гидрогазодинамических задач, оценивая их достоинства и недостатки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки решения гидрогазодинамических задач, оценивая их достоинства и недостатки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	
<b>ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области технической безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека</b>						
ОПК-1.2. Способен	<b>Знать:</b> способы	Уровень знаний способов	Минимально допустимый уровень	Уровень знаний способов	Уровень знаний способов определения	Гидрогазодинамика

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Оценки сформированности компетенций			Дисциплина из учебного плана
		неудовлетворительно	хорошо	отлично	
использовать измерительную и вычислительную технику при решении типовых задач в области профессиональной деятельности.	определения гидродинамических величин, приборы для их измерения	определения гидродинамических величин, приборы для их измерения ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	знаний способов определения гидродинамических величин, приборов для их измерения, допущено много негрубых ошибок	определения гидродинамических величин, приборы для их измерения в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	гидродинамических величин, приборы для их измерения в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	<b>Уметь:</b> использовать измерительную и вычислительную технику при решении гидродинамических задач	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения использовать измерительную технику при решении гидродинамических задач	Продемонстрированы основные умения использовать вычислительную технику при решении гидродинамических задач, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения использовать измерительную и вычислительную технику при решении гидродинамических задач, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения использовать измерительную и вычислительную технику при решении гидродинамических задач, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Оценки сформированности компетенций			Дисциплина из учебного плана
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	
				объеме, но некоторые с недочетами	
	<b>Владеть:</b> навыками использования измерительной и вычислительной техники при решении гидродинамических задач в области профессиональной деятельности	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки использования измерительной и вычислительной техники при решении гидродинамических задач в области профессиональной деятельности	Имеется минимальный набор навыков использования измерительной и вычислительной техники при решении гидродинамических задач в области профессиональной деятельности с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки использования измерительной и вычислительной техники при решении гидродинамических задач в области профессиональной деятельности без ошибок и недочетов	
ОПК-1.4 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности связанной с	<b>Знать:</b> основные законы гидродинамики для обеспечения безопасности человека	Уровень знаний основных законов гидродинамики для обеспечения безопасности человека ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний основных законов гидродинамики для обеспечения безопасности человека, допущено много негрубых	Уровень знаний основных законов гидродинамики и для обеспечения безопасности человека в объеме, соответствующем	Гидродинамика

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Оценки сформированности компетенций			Дисциплины из учебного плана
		неудовлетворительно	хорошо	отлично	
защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общих профессиональных дисциплин.	ошибки	ошибки	программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок		
		При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения применять основные законы гидродинамики профессиональной деятельности для обеспечения безопасности человека	Продемонстрированы все основные умения применять основные законы гидродинамики и в профессиональной деятельности для обеспечения безопасности человека, решены все основные задачи с отдельными несущими недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения применять основные законы гидродинамики и в профессиональной деятельности для обеспечения безопасности человека, решены все основные задачи с отдельными несущими недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения применять основные законы гидродинамики профессиональной деятельности для обеспечения безопасности человека, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков	Продемонстрированы все основные умения применять основные законы гидродинамики и в профессиональной деятельности для обеспечения безопасности человека, решены все основные задачи с отдельными несущими недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения применять основные законы гидродинамики и в профессиональной деятельности для обеспечения безопасности человека, решены все основные задачи с отдельными несущими недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы навыки использования основных законов
	<b>Владеть:</b> навыками использования	При решении стандартных задач не	Имеется минимальный набор навыков	Продемонстрированы все основные умения применять основные законы гидродинамики и в профессиональной деятельности для обеспечения безопасности человека, решены все основные задачи с отдельными несущими недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы навыки использования основных законов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Оценки сформированности компетенций			Дисциплины на из учебного плана
		неудовлетворительно	хорошо	отлично	
основных законов гидрогазодинамики в профессиональной деятельности для обеспечения безопасности человека	продемонстрированы базовые навыки использования основных законов гидрогазодинамики в профессиональной деятельности для обеспечения безопасности человека, имели место грубые ошибки	использования основных законов гидрогазодинамики в профессиональной деятельности для обеспечения безопасности человека для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	использования основных законов гидрогазодинамики и в профессиональной деятельности для обеспечения безопасности человека при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	отлично	гидрогазодинамики в профессиональной деятельности для обеспечения безопасности человека при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

#### Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине (практике), допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.
2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине(практике) в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине(практике), освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине(практике), освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.
5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».
6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Индикатор достижения компетенции	№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Вопросы №1-115
ОПК-1.2. Способен использовать измерительную и вычислительную технику при решении типовых задач в области профессиональной деятельности	Вопросы №1-115
ОПК-1.4 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и обще профессиональных дисциплин.	Вопросы №1-115

#### Типовые вопросы в тестовой форме к экзамену

**1. 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.

**2. Какая из этих жидкостей не является капельной?**

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

**3. Какая из этих жидкостей не является газообразной?**

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

**4. Реальной жидкостью называется жидкость**

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

**5. 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.

**6. 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.

**7. 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.

**8. 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.

**9. 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**16. 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.

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

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

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

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

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

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

**20. 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.

**21. Сжимаемость жидкости характеризуется**

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

**22. 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.

**23. Вязкость жидкости не характеризуется**

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

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

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

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

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

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

- а)  $300 \text{ см}^3$ ;
- б)  $200 \text{ см}^3$ ;
- в)  $200 \text{ м}^3$ ;
- г)  $200 \text{ мм}^3$ .

**27. Вязкость жидкости при увеличении температуры**

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

**28. Вязкость газа при увеличении температуры**

- а) увеличивается;

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

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

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

**30. При окислении жидкостей не происходит**

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

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

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

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

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

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

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

**34. 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.

**35. 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.

**36. 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.

**37. 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.

**38. 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.

**39. 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.

**40. 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.

**41. 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.

**42. 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.

**43. 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.

**44. "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.

**45. 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.

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

а) расход потока;

б) объемный поток;

в) скорость потока;

г) скорость расхода.

**47. 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.

**48. 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.

**49. Расход потока обозначается латинской буквой**

- а) Q;
- б) V;
- в) P;
- г) H.

**50. Средняя скорость потока обозначается буквой**

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

**51. Живое сечение обозначается буквой**

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

**52. Член уравнения Бернулли, обозначаемый буквой z, называется**

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

**53. 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.

**54. 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.

**55. 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.

**56. Потерянная высота характеризует**

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

**57. Линейные потери вызваны**

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

**58. Местные потери энергии вызваны**

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

**59. Для измерения расхода жидкости используется**

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

**60. 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)  $v = f(x, y, z); P = \varphi(x, y, z)$

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

- а)  $m^3$ ;
- б)  $m^2/c$ ;
- в)  $m^3 c$ ;
- г)  $m^3/c$ .

**62. Установившееся движение жидкости характеризуется уравнением**

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

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

- а) 1,5;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 1.

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

- а) 1,5;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 1.

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

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

**66. Гидравлическое сопротивление это**

- а) сопротивление жидкости к изменению формы своего русла;
- б) сопротивление, препятствующее свободному прохождению жидкости;
- в) сопротивление трубопровода, которое сопровождается потерями энергии жидкости;
- г) сопротивление, при котором падает скорость движения жидкости по трубопроводу.

**67. Что является источником потерь энергии движущейся жидкости?**

- а) плотность;
- б) вязкость;
- в) расход жидкости;
- г) изменение направления движения.

**68. На какие виды делятся гидравлические сопротивления?**

- а) линейные и квадратичные;
- б) местные и нелинейные;
- в) нелинейные и линейные;
- г) местные и линейные.

**69. Влияет ли режим движения жидкости на гидравлическое сопротивление**

- а) влияет;
- б) не влияет;
- в) влияет только при определенных условиях;
- г) при наличии местных гидравлических сопротивлений.

**70. Ламинарный режим движения жидкости это**

- а) режим, при котором частицы жидкости перемещаются бессистемно только у стенок трубопровода;
- б) режим, при котором частицы жидкости в трубопроводе перемещаются бессистемно;
- в) режим, при котором жидкость сохраняет определенный строй своих частиц;
- г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только у стенок трубопровода.

**71. Турбулентный режим движения жидкости это**

- а) режим, при котором частицы жидкости сохраняют определенный строй (двигаются послойно);
- б) режим, при котором частицы жидкости перемещаются в трубопроводе бессистемно;
- в) режим, при котором частицы жидкости двигаются как послойно так и бессистемно;
- г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только в центре трубопровода.

**72. Где скорость движения жидкости максимальна при турбулентном режиме?**

- а) у стенок трубопровода;
- б) в центре трубопровода;
- в) может быть максимальна в любом месте;
- г) все частицы движутся с одинаковой скоростью.

**73. Где скорость движения жидкости максимальна при ламинарном режиме?**

- а) у стенок трубопровода;
- б) в центре трубопровода;
- в) может быть максимальна в любом месте;
- г) в начале трубопровода.

**74. Режим движения жидкости в трубопроводе это процесс**

- а) обратимый;
- б) необратимый;
- в) обратим при постоянном давлении;
- г) необратим при изменяющейся скорости.

**75. От каких параметров зависит значение числа Рейнольдса?**

- а) от диаметра трубопровода, кинематической вязкости жидкости и скорости движения жидкости;
- б) от расхода жидкости, от температуры жидкости, от длины трубопровода;
- в) от динамической вязкости, от плотности и от скорости движения жидкости;
- г) от скорости движения жидкости, от шероховатости стенок трубопровода, от вязкости жидкости.

**76. Критическое значение числа Рейнольдса равно**

- а) 2320;
- б) 3200;
- в) 4000;
- г) 4600.

**77. При  $Re > 4000$  режим движения жидкости**

- а) ламинарный;
- б) переходный;
- в) турбулентный;
- г) кавитационный.

**78. При  $Re < 2300$  режим движения жидкости**

- а) кавитационный;
- б) турбулентный;
- в) переходный;
- г) ламинарный.

**79. При  $2300 < Re < 4000$  режим движения жидкости**

- а) ламинарный;
- б) турбулентный;
- в) переходный;
- г) кавитационный.

**80. Кавитация это**

- а) воздействие давления жидкости на стенки трубопровода;
- б) движение жидкости в открытых руслах, связанное с интенсивным перемешиванием;
- в) местное изменение гидравлического сопротивления;
- г) изменение агрегатного состояния жидкости при движении в закрытых руслах, связанное с местным падением давления.

**81. Какой буквой греческого алфавита обозначается коэффициент гидравлического трения?**

- а)  $\gamma$ ;
- б)  $\zeta$ ;
- в)  $\lambda$ ;
- г)  $\mu$ .

**82. Какие трубы имеют наименьшую абсолютную шероховатость?**

- а) чугунные;
- б) стеклянные;
- в) стальные;
- г) медные.

**83. Укажите в порядке возрастания абсолютной шероховатости материалы труб.**

- а) медь, сталь, чугун, стекло;
- б) стекло, медь, сталь, чугун;
- в) стекло, сталь, медь, чугун;
- г) сталь, стекло, чугун, медь.

**84. Что такое сопло?**

- а) диффузор с плавно сопряженными цилиндрическими и коническими частями;
- б) постепенное сужение трубы, у которого входной диаметр в два раза больше выходного;
- в) конфузор с плавно сопряженными цилиндрическими и коническими частями;
- г) конфузор с плавно сопряженными цилиндрическими и параболическими частями.

**85. Что является основной причиной потери напора в местных гидравлических сопротивлениях**

- а) наличие вихреобразований в местах изменения конфигурации потока;
- б) трение жидкости о внутренние острые кромки трубопровода;
- в) изменение направления и скорости движения жидкости;
- г) шероховатость стенок трубопровода и вязкость жидкости.

**86. С помощью чего определяется режим движения жидкости?**

- а) по графику Никурадзе;
- б) по номограмме Колбрука-Уайта;
- в) по числу Рейнольдса;
- г) по формуле Вейсбаха-Дарси.

**87. Для чего служит формула Вейсбаха-Дарси?**

- а) для определения числа Рейнольдса;
- б) для определения коэффициента гидравлического трения;
- в) для определения потерь напора;
- г) для определения коэффициента потерь местного сопротивления.

**88. Кавитация не служит причиной увеличения**

- а) вибрации;
- б) нагрева труб;
- в) КПД гидромашин;
- г) сопротивления трубопровода.

**89. При истечении жидкости из отверстий основным вопросом является**

- а) определение скорости истечения и расхода жидкости;
- б) определение необходимого диаметра отверстий;
- в) определение объема резервуара;
- г) определение гидравлического сопротивления отверстия.

**90. Чем обусловлено сжатие струи жидкости, вытекающей из резервуара через отверстие**

- а) вязкостью жидкости;
- б) движением жидкости к отверстию от различных направлений;
- в) давлением соседних с отверстием слоев жидкости;
- г) силой тяжести и силой инерции.

**91. Что такое совершенное сжатие струи?**

- а) наибольшее сжатие струи при отсутствии влияния боковых стенок резервуара и свободной поверхности;
- б) наибольшее сжатие струи при влиянии боковых стенок резервуара и свободной поверхности;
- в) сжатие струи, при котором она не изменяет форму поперечного сечения;
- г) наименьшее возможное сжатие струи в непосредственной близости от отверстия.

**92. Коэффициент сжатия струи характеризует**

- а) степень изменение кривизны истекающей струи;
- б) влияние диаметра отверстия, через которое происходит истечение, на сжатие струи;
- в) степень сжатия струи;
- г) изменение площади поперечного сечения струи по мере удаления от резервуара.

**93. В формуле для определения скорости истечения жидкости через отверстие буквой  $\phi$  обозначается**

- а) коэффициент скорости;
- б) коэффициент расхода;
- в) коэффициент сжатия;
- г) коэффициент истечения.

**94. При истечении жидкости через отверстие произведение коэффициента сжатия на коэффициент скорости называется**

- а) коэффициентом истечения;
- б) коэффициентом сопротивления;
- в) коэффициентом расхода;
- г) коэффициентом инверсии струи.

**95. В формуле для определения скорости истечения жидкости через отверстие буквой  $H$  обозначают**

- а) дальность истечения струи;
- б) глубину отверстия;
- в) высоту резервуара;
- г) напор жидкости.

**96. Что такое несовершенное сжатие струи?**

- а) сжатие струи, при котором она изменяет свою форму;
- б) сжатие струи при влиянии боковых стенок резервуара;
- в) неполное сжатие струи;
- г) сжатие с возникновением инверсии.

**97. Истечение жидкости под уровень это**

- а) истечении жидкости в атмосферу;
- б) истечение жидкости в пространство, заполненное другой жидкостью;
- в) истечение жидкости в пространство, заполненное той же жидкостью;
- г) истечение жидкости через частично затопленное отверстие.

**98. Внешним цилиндрическим насадком при истечении жидкости из резервуара называется**

- а) короткая трубка длиной, равной нескольким диаметрам без закругления входной кромки;
- б) короткая трубка с закруглением входной кромки;
- в) короткая трубка с длиной, меньшей, чем диаметр с закруглением входной кромки;
- г) короткая трубка с длиной, равной диаметру без закругления входной кромки.

**99. При истечении жидкости через внешний цилиндрический насадок струя из насадка выходит с поперечным сечением, равным поперечному сечению самого насадка. Как называется этот режим истечения?**

- а) безнапорный;
- б) безотрывный;
- в) самотечный;
- г) напорный.

**100. Опорожнение сосудов (резервуаров) это истечение через отверстия и насадки**

- а) при постоянном напоре;
- б) при переменном напоре;
- в) при переменном расходе;
- г) при постоянном расходе.

**101. Коэффициент сжатия струи обозначается греческой буквой**

- а)  $\epsilon$ ;
- б)  $\mu$ ;
- в)  $\phi$ ;
- г)  $\xi$ .

**102. Коэффициент расхода обозначается греческой буквой**

- а)  $\epsilon$ ;
- б)  $\mu$ ;

в)  $\varphi$ ;

г)  $\xi$ .

**103. Коэффициент скорости обозначается буквой**

а)  $\varepsilon$ ;

б)  $\mu$ ;

в)  $\varphi$ ;

г)  $\xi$ .

**104. Что такое короткий трубопровод?**

а) трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора;

б) трубопровод, в котором местные потери напора превышают 5...10% потерь напора по длине;

в) трубопровод, длина которого не превышает значения  $100d$ ;

г) трубопровод постоянного сечения, не имеющий местных сопротивлений.

**105. На какие виды делятся длинные трубопроводы?**

а) на параллельные и последовательные;

б) на простые и сложные;

в) на прямолинейные и криволинейные;

г) на разветвленные и составные.

**106. Какие трубопроводы называются простыми?**

а) последовательно соединенные трубопроводы одного или различных сечений без ответвлений;

б) параллельно соединенные трубопроводы одного сечения;

в) трубопроводы, не содержащие местных сопротивлений;

г) последовательно соединенные трубопроводы содержащие не более одного ответвления.

**107. Какие трубопроводы называются сложными?**

а) последовательные трубопроводы, в которых основную долю потерь энергии составляют местные сопротивления;

б) параллельно соединенные трубопроводы разных сечений;

в) трубопроводы, имеющие местные сопротивления;

г) трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.

**108. Что такое характеристика трубопровода?**

а) зависимость давления на конце трубопровода от расхода жидкости;

б) зависимость суммарной потери напора от давления;

в) зависимость суммарной потери напора от расхода;

г) зависимость сопротивления трубопровода от его длины.

**109. Статический напор  $H_{ст}$  это:**

а) разность геометрической высоты  $\Delta z$  и пьезометрической высоты в конечном сечении трубопровода;

б) сумма геометрической высоты  $\Delta z$  и пьезометрической высоты в конечном сечении трубопровода;

в) сумма пьезометрических высот в начальном и конечном сечении трубопровода;

г) разность скоростных высот между конечным и начальным сечениями.

**110. Если для простого трубопровода записать уравнение Бернулли, то пьезометрическая высота, стоящая в левой части уравнения называется**

а) потребным напором;

б) располагаемым напором;

в) полным напором;

г) начальным напором.

**111. Кривая потребного напора отражает**

а) зависимость потерь энергии от давления в трубопроводе;

б) зависимость сопротивления трубопровода от его пропускной способности;

в) зависимость потребного напора от расхода;

г) зависимость режима движения от расхода.

**112. Потребный напор это**

а) напор, полученный в конечном сечении трубопровода;

б) напор, который нужно сообщить системе для достижения необходимого давления и расхода в конечном сечении;

- в) напор, затрачиваемый на преодоление местных сопротивлений трубопровода;
- г) напор, сообщаемый системе.

**113. Резкое повышение давления, возникающее в напорном трубопроводе при внезапном торможении рабочей жидкости называется**

- а) гидравлическим ударом;
- б) гидравлическим напором;
- в) гидравлическим скачком;
- г) гидравлический прыжок.

**114. Ударная волна при гидравлическом ударе это**

- а) область, в которой происходит увеличение давления;
- б) область, в которой частицы жидкости ударяются друг о друга;
- в) волна в виде сжатого объема жидкости;
- г) область, в которой жидкость ударяет о стенки трубопровода.

**115. Затухание колебаний давления после гидравлического удара происходит за счет**

- а) потери энергии жидкости при распространении ударной волны на преодоление сопротивления трубопровода;
- б) потери энергии жидкости на нагрев трубопровода;
- в) потери энергии на деформацию стенок трубопровода;
- г) потерю энергии жидкости на преодоление сил трения и ухода энергии в резервуар.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные работы оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

#### **Критерии выставления экзамена:**

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).