

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 05.09.2024 09:23:36

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deac4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»**

**Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и  
водопользования**

-----  
**ОПОП по направлению подготовки  
35.03.11 Гидромелиорация**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**

**Б1.В.ДВ.01.01. Гидравлика каналов и сооружений**

**Для программ бакалавриата:**

**Направленность (профиль) «Строительство и эксплуатация гидромелиоративных  
систем»**

|                                                     |  |             |
|-----------------------------------------------------|--|-------------|
| Обеспечивающая преподавание дисциплины<br>кафедра - |  |             |
| Разработчик,                                        |  | Ткачев П.С. |
| Омск 2021                                           |  |             |

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

2. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

3. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

5. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры природообустройства, водопользование и охрана водных ресурсов, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

**1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ**  
**учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется**  
**с использованием представленных в п. 3 оценочных средств**

| Компетенции,<br>в формировании<br>которых задействована<br>дисциплина |                                                                                              | Код и<br>наименование<br>индикатора<br>достижений<br>компетенции                                                                           | Компоненты компетенций,<br>формируемые в рамках данной дисциплины<br>(как ожидаемый результат ее освоения) |                                                                                                                               |                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код                                                                   | наименование                                                                                 |                                                                                                                                            | знать и<br>понимать                                                                                        | уметь делать<br>(действовать)                                                                                                 | владеть навыками<br>(иметь навыки)                                                                                                          |
| 1                                                                     |                                                                                              |                                                                                                                                            | 2                                                                                                          | 3                                                                                                                             | 4                                                                                                                                           |
| <b>Универсальные компетенции</b>                                      |                                                                                              |                                                                                                                                            |                                                                                                            |                                                                                                                               |                                                                                                                                             |
| <b>Профессиональные компетенции</b>                                   |                                                                                              |                                                                                                                                            |                                                                                                            |                                                                                                                               |                                                                                                                                             |
| ПК-1                                                                  | Способен к организации работ по эксплуатации мелиоративных систем                            | ИД-2 <sub>ПК-1</sub> обеспечивает контроль за рациональным использованием водных ресурсов на мелиоративных системах                        | Правила эксплуатации мелиоративных систем, технология производства мелиоративных работ                     | Требования нормативных документов по выполнению работ по уходу, техническому обслуживанию, реконструкции мелиоративных систем | Контроль своевременности обеспечения механизированного отряда необходимыми материалами, техникой, оборудованием, инструментом и транспортом |
| ПК-2                                                                  | Способен к организации комплекса работ по мелиорации земель сельскохозяйственного назначения | ИД-2 <sub>ПК-2</sub> осуществляет выбор технологий (технологических решений) проведения мелиорации земель сельскохозяйственного назначения | Технические средства эксплуатации. Показатели надежности мелиоративных систем.                             | Анализировать эксплуатационную обстановку на каналах и сооружениях по результатам обследований.                               | Проведение технических обследований мелиоративных систем.                                                                                   |

## ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

#### 2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной дисциплины в рамках педагогического контроля

| Категория<br>контроля и оценки                                               |     | Режим контрольно-оценочных мероприятий                        |                   |                                                             |                               |                             |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
|                                                                              |     | само-<br>оценка                                               | взаимо-<br>оценка | Оценка со стороны                                           |                               | Комис-<br>сионная<br>оценка |
|                                                                              |     |                                                               |                   | препода-<br>вателя                                          | представителя<br>производства |                             |
|                                                                              |     | 1                                                             | 2                 | 3                                                           | 4                             | 5                           |
| Входной контроль                                                             | 1   |                                                               |                   | Опрос                                                       |                               |                             |
| Индивидуализация<br>выполнения*,<br>контроль<br>фиксированных<br>видов ВАРС: | 2   |                                                               |                   |                                                             |                               |                             |
| Выполнения<br>расчетной работы                                               | 2.2 |                                                               |                   | Выполнение и<br>сдача расчетной<br>работы                   |                               |                             |
| Текущий контроль:                                                            | 3   |                                                               |                   |                                                             |                               |                             |
| - в рамках<br>самостоятельного<br>изучения тем                               | 3.1 | Вопросы для<br>самостоятель-<br>ного изучения<br>темы         |                   | Вопросы<br>включены в<br>вопросы к<br>рубежному<br>контролю |                               |                             |
| - в рамках<br>самоподготовка к<br>аудиторным<br>занятиям                     | 3.2 | Вопросы для<br>самоподготовк<br>и к<br>аудиторным<br>занятиям |                   | Вопросы<br>включены в<br>вопросы к<br>рубежному<br>контролю |                               |                             |
| Рубежный<br>контроль:                                                        | 4   |                                                               |                   |                                                             |                               |                             |
| - по результатам<br>изучения разделов                                        | 4.1 |                                                               |                   | Тестирование                                                |                               |                             |
| Выходная<br>аттестация<br>студентов по<br>итогам изучения<br>дисциплины      | 5   |                                                               |                   | Собеседование                                               |                               |                             |
| * данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы             |     |                                                               |                   |                                                             |                               |                             |

#### 2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

| 1. Формальный критерий получения обучающимися<br>положительной оценки по итогам изучения дисциплины:                                   |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Предусмотренная программа<br>изучения дисциплины обучающимся<br>выполнена полностью до начала<br>процесса промежуточной аттестации | 1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ<br>по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед<br>преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже<br>минимально приемлемого) уровень сформированности<br>элементов компетенций |
| 2. Группы неформальных критериев<br>качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:                              |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.1 Критерии оценки качества хода<br>процесса изучения обучающимся<br>программы дисциплины (текущей                                    | 2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных<br>видов ВАРС                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                          |                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| успеваемости)                                                                            |                                                                                                 |
| <b>2.3</b> Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины | <b>2.4.</b> Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины |

**2.3 РЕЕСТР  
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

| Группа<br>оценочных средств                                                           | Оценочное средство или его элемент                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | Наименование                                                           |
| 1                                                                                     | 2                                                                      |
| <b>1. Средства для входного контроля</b>                                              | Вопросы для проведения входного контроля                               |
|                                                                                       | Критерии оценки ответов на вопросы входного контроля                   |
| <b>2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС</b> | Задание для выполнения расчетной работы                                |
|                                                                                       | Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения расчетной работы |
|                                                                                       | Вопросы для самостоятельного изучения темы                             |
|                                                                                       | Общий алгоритм самостоятельного изучения темы                          |
|                                                                                       | Критерии оценки самостоятельного изучения темы                         |
| <b>3. Средства для текущего контроля</b>                                              | Вопросы для самоподготовки по темам занятий                            |
|                                                                                       | Критерии оценки самоподготовки по темам занятий                        |
| <b>4. Средства для рубежного контроля</b>                                             | Тестовые вопросы для проведения рубежного контроля                     |
|                                                                                       | Критерии оценки ответов на тестовые вопросы рубежного контроля         |
| <b>5. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины</b>         | Плановая процедура проведения зачета                                   |
|                                                                                       | Вопросы для проведения промежуточного контроля                         |
|                                                                                       | Критерии оценки ответов на вопросы промежуточного контроля             |
|                                                                                       |                                                                        |

## 2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

| Индекс и название компетенции и | Код индикатора достижений компетенции                                                                                  | Индикаторы компетенции и          | Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)                                                                                              | Уровни сформированности компетенций                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Формы и средства контроля формирования компетенций |         |         |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------|---------|
|                                 |                                                                                                                        |                                   |                                                                                                                                                        | компетенция не сформирована                                                                                                                                  | минимальный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    | средний | высокий |
|                                 |                                                                                                                        |                                   |                                                                                                                                                        | Оценки сформированности компетенций                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |         |         |
|                                 |                                                                                                                        |                                   |                                                                                                                                                        | Не зачтено                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    | Зачтено |         |
|                                 |                                                                                                                        |                                   |                                                                                                                                                        | Характеристика сформированности компетенции                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |         |         |
|                                 |                                                                                                                        |                                   |                                                                                                                                                        | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач                 | 1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br>2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.<br>3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач. |                                                    |         |         |
| Критерии оценивания             |                                                                                                                        |                                   |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |         |         |
| ПК-1                            | ИД-2 <sub>ПК-1</sub><br>обеспечивает контроль за рациональным использованием водных ресурсов на мелиоративных системах | Полнота знаний                    | Знать и понимать правила эксплуатации мелиоративных систем, технология производства мелиоративных работ                                                | Не знает правила эксплуатации мелиоративных систем, технология производства мелиоративных работ                                                              | Ориентируется в правилах эксплуатации мелиоративных систем, технология производства мелиоративных работ.<br><br>Знает и понимает правила эксплуатации мелиоративных систем, технология производства мелиоративных работ.<br><br>Всесторонне знаком с правилами эксплуатации мелиоративных систем, технология производства мелиоративных работ.                                                                                                                                                                                                                                                 | Тестирование; Расчетная работа                     |         |         |
|                                 |                                                                                                                        | Наличие умений                    | Знать и уметь применять требования нормативных документов по выполнению работ по уходу, техническому обслуживанию, реконструкции мелиоративных систем. | Не знает и не умеет применять требования нормативных документов по выполнению работ по уходу, техническому обслуживанию, реконструкции мелиоративных систем. | Знает требования нормативных документов по выполнению работ по уходу, техническому обслуживанию, реконструкции мелиоративных систем.<br>Всесторонне знаком с требованиями нормативных документов по выполнению работ по уходу, техническому обслуживанию, реконструкции мелиоративных систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |         |         |
|                                 |                                                                                                                        | Наличие навыков (владение опытом) | Владеть навыками контроля своевременности                                                                                                              | Не владеет навыками контроля своевременности обеспечения                                                                                                     | Владеет навыками контроля своевременности обеспечения механизированного отряда необходимыми материалами, техникой, оборудованием, инструментом и транспортом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |         |         |

|      |                                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                       |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                            |                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|      |                                                                                                                                               |                                   | ти обеспечения механизированного отряда необходимыми материалами, техникой, оборудованием, инструментом и транспортом | механизированного отряда необходимыми материалами, техникой, оборудованием, инструментом и транспортом   | В совершенстве владеет контролем своевременности и обеспечения механизированного отряда необходимыми материалами, техникой, оборудованием, инструментом и транспортом.                                                     |                                   |
| ПК-2 | ИД-2 <sub>ПК-2</sub><br>осуществляет выбор технологий (технологических решений) проведения мелиорации земель сельскохозяйственного назначения | Полнота знаний                    | Знает и понимает технические средства эксплуатации и показатели надежности мелиоративных систем.                      | Не знает<br>технические средства эксплуатации и показатели надежности мелиоративных систем.              | Знает и понимает в технических средствах эксплуатации и показателях надежности мелиоративных систем. В совершенстве владеет знаниями техническими средствами эксплуатации и в показателях надежности мелиоративных систем. | Тестирование;<br>Расчетная работа |
|      |                                                                                                                                               | Наличие умений                    | Уметь анализировать эксплуатационную обстановку на каналах и сооружениях по результатам обследований.                 | Не умеет анализировать эксплуатационную обстановку на каналах и сооружениях по результатам обследований. | Умеет анализировать эксплуатационную обстановку на каналах и сооружениях по результатам обследований.                                                                                                                      |                                   |
|      |                                                                                                                                               | Наличие навыков (владение опытом) | Владеть навыками проведения технических обследований мелиоративных систем.                                            | Не владеет<br>навыками проведения технических обследований мелиоративных систем.                         | Владеет навыками в проведение технических обследований мелиоративных систем. В совершенстве владеет и умеет проводить технические обследования мелиоративных систем.                                                       |                                   |

### **ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

##### **3.1.1. Входной контроль остаточных знаний по предшествующим дисциплинам**

Входной контроль проводится в рамках семинарских занятий с целью выявления реальной готовности бакалавров к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Входной контроль разрабатывается при подготовке рабочей программы учебной дисциплины. Входной контроль проводится в форме устного опроса

##### ***Вопросы для входного контроля***

1. Предмет гидравлики.
2. Понятие о жидкости.
3. Физические свойства жидкости.
4. Силы, действующие в жидкости.
5. Гидростатическое давление и его свойства.
6. Дифференциальные уравнения жидкости, находящейся в движении и в равновесии (уравнение Эйлера).
7. Основное уравнение гидростатики.
8. Понятие о давлении.
9. Приборы для измерения давлений.
10. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности.
11. Кинематика и динамика жидкости.
12. Аналитические методы исследования движения жидкости (метод Лагранжа и метод Эйлера)
13. Основные определения кинематики. Линия тока, трубка тока, элементарная струйка, элементарный расход.
14. Расход целого потока.
15. Уравнение неразрывности потока.
16. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
17. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
18. Интерпретация уравнения Бернулли.
19. Потери напора.
20. Режимы движения жидкости.
21. Число Рейнольдса.
22. Ламинарное равномерное движение в круглых трубах.
23. Турбулентное движение жидкости.
24. Понятие о гладких и шероховатых поверхностях.
25. Формулы для определения коэффициента Дарси  $\lambda$  и коэффициента Шези  $C$ , связь между ними.
26. Истечения жидкости через отверстия и насадки.
27. Истечение жидкостей из отверстий при  $H = \text{const}$ .
28. Истечение жидкостей из больших отверстий.
29. Истечение жидкостей из насадок при  $H = \text{const}$ .
30. Истечение жидкостей при переменном напоре.
31. Свободные струи жидкости.
32. Уравнение Шези. Его применение в гидравлических расчетах.
33. Гидравлические и геометрические характеристики открытых русел.

##### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен ссылаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

опросу, не способен ссылаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

### 3.1.1 . Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

#### Расчетная работа

##### Задача 1.

Расчет канала трапецеидального сечения (рис. 1) проектируется при известном нормальном расходе  $Q$ , уклоне дна  $i$ , грунте (табл. 1.1). Форсированный расход определяется через коэффициент форсировки  $Q_f = k_f Q$ . Расчет ведется при равномерном движении в канале.

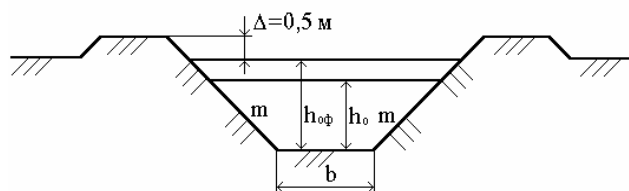


Рис. 1

Требуется:

1. Определить по справочнику коэффициент шероховатости русла и коэффициент заложения откосов  $m$ .
2. Определить размеры живого сечения ( $b$ ,  $h_0$ ,  $\beta$ ) при  $Q$  по дополнительным условиям, приведенным в табл. 1.2.
3. В случае если  $k_f > 1$ , определить нормальную глубину  $h_{0f}$  при  $Q_f$ .
4. Определить среднюю скорость в сечении при  $Q$  и  $Q_f$  и проверить возможность размыва.

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

| Исходные данные                | Последняя цифра номера зачетной книжки |              |            |             |             |            |             |             |         |             |
|--------------------------------|----------------------------------------|--------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|---------|-------------|
|                                | 1                                      | 2            | 3          | 4           | 5           | 6          | 7           | 8           | 9       | 0           |
| Расход $Q$ , м <sup>3</sup> /с | 16                                     | 18           | 28         | 30          | 20          | 22         | 32          | 34          | 24      | 26          |
| Уклон дна $i$                  | 0,0001<br>4                            | 0,0001<br>6  | 0,000<br>3 | 0,0003<br>2 | 0,0001<br>8 | 0,000<br>2 | 0,0002<br>6 | 0,0002<br>8 | 0,00022 | 0,0002<br>4 |
| Грунт                          | суглинок                               |              | глина      |             | суглинок    |            | глина       |             | глина   |             |
| Коэффициент форсировки $k_f$   | 1,15                                   | 1,00         | 1,00       | 1,00        | 1,00        | 1,00       | 1,00        | 1,00        | 1,00    | 1,05        |
| Ширина по дну $b$ , м          | 8                                      | -            | -          | 10          | -           | -          | -           | -           | -       | 12          |
| Глубина $h_0$ , м              | -                                      | -            | -          | -           | 2,0         | -          | -           | -           | 2,5     | -           |
| Относительная ширина $\beta$   | -                                      | $\beta_{гн}$ | 6          | -           | 4           | -          | -           | 7           | -       | -           |
| Средняя скорость $v$           | -                                      | -            | -          | -           | -           | -          | < $v_{доп}$ | -           | -       | -           |

Указание:

В случае расчета ширины по дну  $b$  ее значение округляется до нормативного (если  $b = 2-5$  м, то шаг 0,5 м; если  $b > 5$  м, то шаг 1 м). При принятом значении  $b$  уточняется нормальная глубина  $h_0$ , затем определяются  $\beta$  и  $v$ .

##### Задача 2.

Определить размеры гидравлического прыжка в канале с коэффициентом откоса  $m$  и шириной по дну  $b$  при расходе  $Q$  возникает гидравлический прыжок с первой сопряженной глубиной  $h_1$  (рис. 2.1).

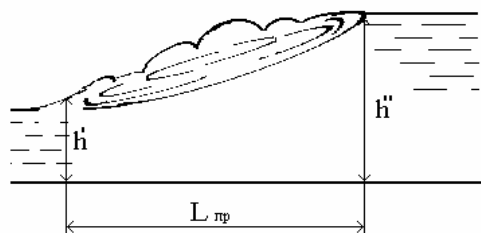


Рис. 2

Требуется:

1. Выяснить вид прыжка (совершенный или несовершенный).
2. Построить график прыжковой функции по уравнению

$$\Pi(h) = \frac{\alpha_1 Q^2}{g\omega} + \omega h_{\text{ЦТ}}$$

, задаваясь несколькими глубинами  $h < h_{\text{кр}}$ ,  $h = h_{\text{кр}}$  и  $h > h_{\text{кр}}$ , и определить по графику вторую сопряженную глубину  $h_2$ .

3. Для канала прямоугольного поперечного сечения ( $m=0$ ) значение глубины  $h_2$  получить также по формуле.

4. Вычислить длину прыжка.

Расчет выполнить для одного из вариантов, приведенных в табл. 2.

Указания:

1. Глубина погружения центра тяжести трапеции

$$h_{\text{ЦТ}} = \frac{h}{6} \cdot \frac{3b + 2mh}{b + mh}$$

2. Принять коэффициент количества движения  $\alpha' = 1$ .

3. Длина прыжка в трапецидальном русле может быть получена по приближенной формуле

$$l_{\text{пр}} = 5h'' \left( 1 + 4 \sqrt{\frac{B_2 - B_1}{B_1}} \right)$$

где  $B_1$  и  $B_2$  - ширина до уреза воды соответственно до и после прыжка.

Таблица 2

| Исходные данные             | Последняя цифра номера зачетной книжки |     |      |      |     |     |      |      |     |     |
|-----------------------------|----------------------------------------|-----|------|------|-----|-----|------|------|-----|-----|
| Расход Q, м <sup>3</sup> /с | 1                                      | 2   | 3    | 4    | 5   | 6   | 7    | 8    | 9   | 0   |
| Глубина $h_1$ , м           | 50                                     | 40  | 30   | 55   | 45  | 35  | 53   | 42   | 33  | 27  |
| Ширина канала b, м          | 0,6                                    | 0,6 | 0,55 | 0,55 | 0,5 | 0,5 | 0,45 | 0,45 | 0,4 | 0,4 |
| Коэффициент m               | 9                                      | 9   | 8    | 8    | 7   | 7   | 6    | 6    | 5   | 5   |

### Задача 3.

При входе в трапецидальный канал проектируется регулятор, работающий как водослив с широким порогом (рис. 3.1 - 3.2). Высота водослива  $p$ . При пропуске расчетного расхода  $Q$  глубина воды в канале перед водосливом равна  $h_k$ , за водосливом -  $h_6$ .

Числовые данные указаны в табл. 3.

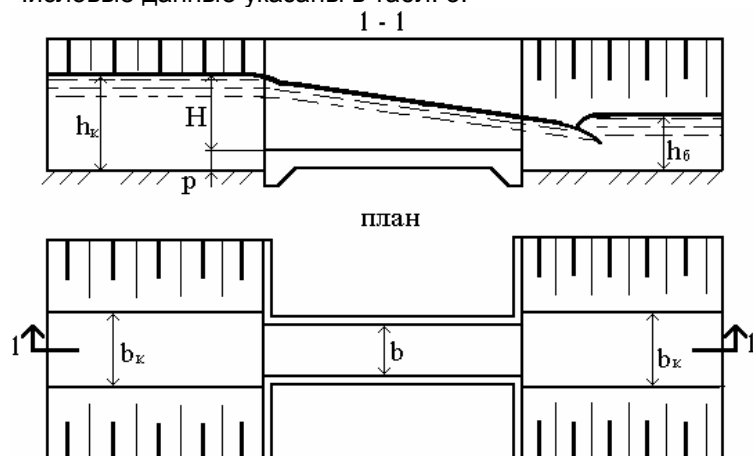


Рис. 3.1

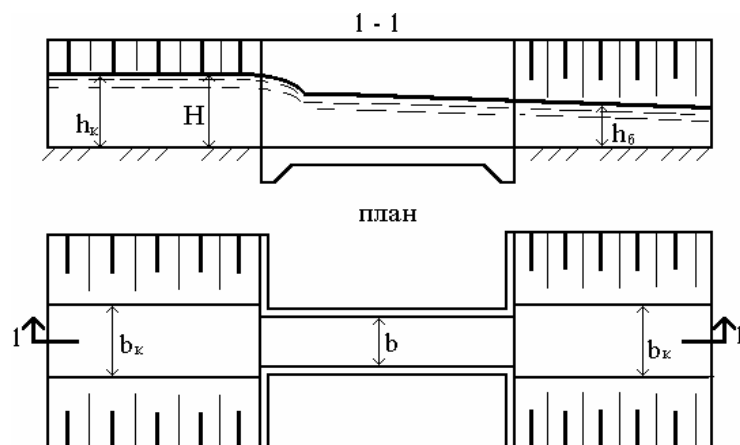


Рис. 3.2

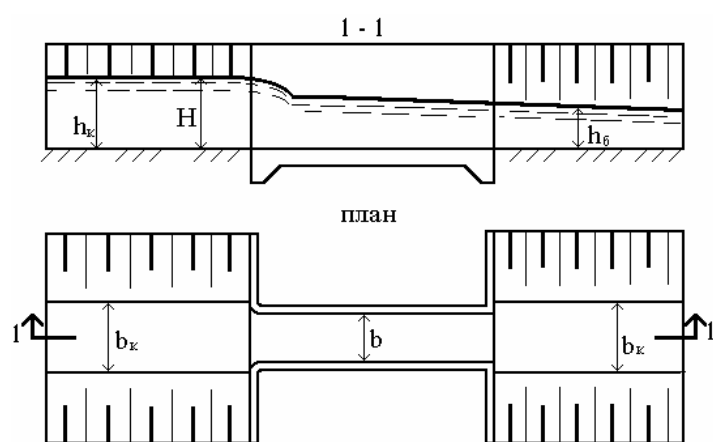


Рис. 3.3

Требуется:  
Определить ширину водослива  $b$ .

Таблица 3

| Исходные данные                    | Последняя цифра номера зачетной книжки |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|------------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                                    | 1                                      | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 0        |
| Расход $Q$ , м <sup>3</sup> /с     | 35                                     | 32       | 30       | 27       | 25       | 23       | 20       | 17       | 15       | 13       |
| Глубина $h_6$ , м                  | 2,4                                    | 2,3      | 2,2      | 2,1      | 2,0      | 1,9      | 1,8      | 1,6      | 1,5      | 1,4      |
| Высота порога $p$ , м              | 0,4                                    | 0,3      | 0,2      | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| Ширина канала $b_k$ , м            | 7                                      | 8        | 9        | 10       | 7        | 8        | 9        | 10       | 8        | 9        |
| Коэффициент заложения откоса $m_k$ | 1,0                                    | 1,5      | 2,0      | 1,0      | 1,5      | 2,0      | 1,0      | 1,5      | 1,0      | 1,5      |
| Глубина $h_k$ , м                  | $1,4h_6$                               | $1,3h_6$ | $1,2h_6$ | $1,1h_6$ | $1,4h_6$ | $1,3h_6$ | $1,2h_6$ | $1,1h_6$ | $1,3h_6$ | $1,2h_6$ |
| Рисунок                            | 3.1                                    |          |          | 3.2      |          |          | 3.3      |          |          |          |

## Задача 4.

Расчет бьефоспрягающего сооружения.

Рассчитать быстротой прямоугольного поперечного сечения на пропуск расхода  $Q$  (рис. 4). Длина быстротока (водоската)  $L$ , уклон  $i$ . подводящий к быстротоку канал трапецидального сечения с шириной  $b_k$  по дну, коэффициентом откоса  $m$  и глубиной наполнения  $h_0$ .



1. Чем характеризуется безнапорное движение в открытом русле?
2. Какое движение называется равномерным в открытом русле?
3. Какими признаками характеризуется равномерное движение в открытом русле?
4. Запишите формулу для определения расхода при равномерном движении (формулу Шези).
5. Что называется гидравлической крупностью наносов?
6. Объясните расчет каналов замкнутого сечения.

### **ВОПРОСЫ**

#### **для самостоятельного изучения темы**

#### **«Построение кривых свободной поверхности потока по способу Бахметьева»**

1. Изобразите кривую подпора Ia и запишите условия ее возникновения.
2. Изобразите кривую спада Ib и запишите условия ее возникновения.
3. Изобразите кривую подпора Ic и запишите условия ее возникновения.
4. Изобразите кривую подпора IIa и запишите условия ее возникновения.
5. Изобразите кривую спада IIb и запишите условия ее возникновения.
6. Изобразите кривую подпора IIc и запишите условия ее возникновения.

### **ВОПРОСЫ**

#### **для самостоятельного изучения темы**

#### **«Прямые прямоугольные водосливы со стенкой практического профиля»**

1. Какие водосливы относятся к водосливам практического профиля?
2. Как делятся водосливы практического профиля по очертанию сливной грани?
3. Как определить характер истечения потока через водослив практического профиля?
4. Какая существует связь между коэффициентом расхода и напором для водослива практического . профиля, очерченного по координатам Кригера – Офицерова?
5. Чем учитывается уменьшение расхода подтопленного водослива практического профиля?

### **ВОПРОСЫ**

#### **для самостоятельного изучения темы**

#### **«Сопряженные глубины. Длина прыжка. Потери энергии в гидравлическом прыжке. Виды и принципы расчета водобойных сооружений»**

1. Какими способами можно определить глубины в прямоугольном (призматическом) русле?
2. Что называется длиной гидравлического прыжка и как взаимосвязана длина прыжка с сопряженными глубинами и параметром кинетичности  $P_{k1}$ ?
3. Почему при расчете водобойной стенке необходимо проверить форму сопряжения за ней? Как добиться сопряжения с надвинутым прыжком, если за стенкой образовался отогнанный прыжок.
4. Чему равны длина водобойного колодца и расстояние до водобойной стенки?

### **ВОПРОСЫ**

#### **для самостоятельного изучения темы**

#### **«Гидравлический расчет сопрягающих сооружений»**

1. Какую форму свободной поверхности имеет поток на водоскате обычного быстротока?
2. Где на быстротоке будет сечение с наибольшей скоростью и как ее определить?
3. Для какой цели устраивают искусственную шероховатость на быстротоках?

### **ОБЩИЙ АЛГОРИТМ**

#### **самостоятельного изучения темы**

|                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля). |
| 2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы                                                                        |
| 3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)               |
| 4) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими                                                   |

|                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| рекомендациями                                                                                                      |
| 5) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем                                         |
| 6) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем                            |
| 7) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы |

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы, соблюдает заданную форму изложения – доклад или презентация;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

#### **Раздел 1. Каналы.**

##### **Вопросы для самоподготовки по темам занятий:**

1. При каких условиях движение в открытом русле считается равномерным?
2. Как с помощью уравнения Шези определить в трапецеидальном канале нормальную глубину при заданных  $Q, i, m, n, b$  или ширину по дну  $b$  при заданных  $Q, i, m, n, h$ ?
3. От каких факторов зависит допустимая скорость на размыв?
4. Каким способом можно выполнить расчет размеров канала ( $b$  и  $h$ ) с минимальной затратой времени? Убедитесь в этом практически?
5. Что такое степень наполнения канала?
6. При выполнении каких условий движение можно считать установившемся, плавно изменяющимся?
7. Как взаимосвязаны параметр кинетичности  $P_k$ , средняя скорость  $v$  и средняя глубина  $h_{cp}$ ?
8. Как взаимосвязаны критическая глубина  $h_k$  и критический уклон  $i_k$ ?
9. При выполнении каких условий поток будет находиться в спокойном, в бурном или в критическом состоянии?
10. Если в призматическом трапецеидальном русле (канале) движение установившееся неравномерное, то какие из характеристик  $Q, v, i, m, n, h, b, B, \omega, \chi, R, P_k, h_k$ , указанных в общепринятых обозначениях будут изменяться по длине потока и какие останутся постоянными?
11. Выпишите уравнение, посредством которого производится анализ кривых свободной поверхности, объясните значение каждого члена уравнения и выполните самостоятельно (предварительно разобрав в учебнике) анализ в зонах  $a, b, c$  при условии  $i_k > i > 0$  (т. е. заданный уклон  $i$  меньше критического уклона и больше нуля). К каким глубинам стремятся глубины кривых на границах в этих зонах?
12. Какая форма свободной поверхности потока будет при  $i < 0$  и  $i = 0$ , если в начальном сечении потока находится в бурном состоянии
13. (например, при истечении из-под затвора)?
14. Какие значения глубин следует практически принимать за начальное (в начале кривой) при вычислении длины кривой подпора и кривой спада в спокойном потоке?  
Как определяется гидравлический показатель русла  $x$ , применяемый в способе Бахметева

#### **Раздел 2. Гидравлика сооружений.**

##### **Вопросы для самоподготовки по темам занятий:**

15. При каких условиях движение в открытом русле считается равномерным?
16. Как с помощью уравнения Шези определить в трапецеидальном канале нормальную глубину при заданных  $Q, i, m, n, b$  или ширину по дну  $b$  при заданных  $Q, i, m, n, h$ ?
17. От каких факторов зависит допустимая скорость на размыв?
18. Каким способом можно выполнить расчет размеров канала ( $b$  и  $h$ ) с минимальной затратой времени? Убедитесь в этом практически?
19. Что такое степень наполнения канала?
20. При выполнении каких условий движение можно считать установившемся, плавно изменяющимся?
21. Как взаимосвязаны параметр кинетичности  $P_k$ , средняя скорость  $v$  и средняя глубина  $h_{cp}$ ?
22. Как взаимосвязаны критическая глубина  $h_k$  и критический уклон  $i_k$ ?

23. При выполнении каких условий поток будет находиться в спокойном, в бурном или в критическом состоянии?
24. Если в призматическом трапецеидальном русле (канале) движение установившееся неравномерное, то какие из характеристик  $Q$ ,  $v$ ,  $i$ ,  $m$ ,  $n$ ,  $h$ ,  $b$ ,  $B$ ,  $\omega$ ,  $\chi$ ,  $R$ ,  $P_k$ ,  $h_k$ , указанных в общепринятых обозначениях будут изменяться по длине потока и какие останутся постоянными?
25. Выпишите уравнение, посредством которого производится анализ кривых свободной поверхности, объясните значение каждого члена уравнения и выполните самостоятельно (предварительно разобрав в учебнике) анализ в зонах  $a$ ,  $b$ ,  $c$  при условии  $i_k > i > 0$  (т. е. заданный уклон  $i$  меньше критического уклона и больше нуля). К каким глубинам стремятся глубины кривых на границах в этих зонах?
26. Какая форма свободной поверхности потока будет при  $i < 0$  и  $i = 0$ , если в начальном сечении потока находится в бурном состоянии
27. (например, при истечении из-под затвора)?
28. Какие значения глубин следует практически принимать за начальное (в начале кривой) при вычислении длины кривой подпора и кривой спада в спокойном потоке?  
Как определяется гидравлический показатель русла  $x$ , применяемый в способе Бахметева.

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

- оценка «зачтено» выставляется, если студент оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, прошел рубежное тестирование по разделам.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не прошел рубежное тестирование.

#### 3.1.2. Вопросы входного контроля

1. Определение понятия «гидравлика».
2. Определение понятий «равномерное и неравномерное движение жидкости, установившееся и неустановившееся движение жидкости».
3. Определение понятий «гидравлический радиус, смоченный периметр».

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на вопросы входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен сослаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

#### 3.1.3. Средства для рубежного контроля

1. При каком значении параметра кинетичности  $P_k$  устанавливается спокойное состояние потока:
  - а)  $P_k < 1$
  - б)  $P_k > 1$
  - в)  $P_k = 1$
2. Какой из перечисленных возможных форм живого сечения потока является абсолютно гидравлически наивыгоднейшим
  - а) Трапецеидальное сечение
  - б) Круговое сегментное сечение
  - в) Параболическое сечение
  - г) Прямоугольное сечение
3. Определить расход в трапецеидальном канале с шириной по дну  $b=5$ м, глубиной  $h=2$ м, откос  $m=1,5$ , уклон дна канала  $i=0,0003$ , шероховатость  $n=0,014$ .
  - а)  $Q=25$  м<sup>3</sup>/с
  - б)  $Q=24,20$  м<sup>3</sup>/с

- в)  $Q=23,9 \text{ м}^3/\text{с}$
- г)  $Q=22,55 \text{ м}^3/\text{с}$

4. Определить уклон дна трапецеидального канала при  $Q=48,13 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $h=3\text{м}$ ,  $b=12\text{м}$ ,  $m=1,5$ ,  $n=0,025$ .

- а)  $i=0,0003$
- б)  $i=0,0002$
- в)  $i=0,00055$
- г)  $i=0,00015$

5. Определить критическую глубину  $h_k$  для прямоугольного канала шириной  $b=5\text{м}$ , который пропускает расход  $Q=17,25 \text{ м}^3/\text{с}$  при  $\alpha=1,1$

- а)  $h_k=0,95 \text{ м}$
- б)  $h_k=1,0 \text{ м}$
- в)  $h_k=1,10 \text{ м}$
- б)  $h_k=1,15 \text{ м}$

6. Какой вид сопряжения за водосбросной плотиной является наиболее благоприятным:

- а) Отогнанный гидравлический прыжок
- б) Гидравлический прыжок находится в предельном положении (у подножия плотины)
- в) Затопленный гидравлический прыжок

7. Какой из перечисленных водосливов используют качестве водомерного устройства в открытом потоке

- а) Водослив с широким порогом
- б) Водослив практического профиля с криволинейным очертанием
- в) Водослив практического профиля с полигональным очертанием
- г) Водослив с тонкой стенкой с различным вырезом

8. Через какую глубину совершается гидравлический прыжок?

- а) Из спокойного состояния в бурное через критическую глубину
- б) Из бурного состояния в спокойное через критическую глубину
- в) Из бурного состояния через первую сопряженную глубину

9. Какая глубина устанавливается в потоке перед гидравлическим прыжком

- а) Сжатая глубина  $h_c$
- б) Первая сопряженная глубина  $h_1$
- в) вторая сопряженная глубина  $h_{11}$
- г) Нормальная глубина за прыжком  $h_0$

10. Формулы для определения нормальной глубины  $h_0$  в канале имеет вид:

- а)  $Q = \omega_0 c_0 \sqrt{R_0 i}$
- б)  $\frac{\alpha Q^2}{g} = \frac{\omega_k^3}{B_k}$
- в)  $Q = mb \sqrt{2g} \cdot h_0^{3/2}$

11. Прямоугольный водослив с открытым ребром без бокового сжатия имеет ширину  $b=0,8 \text{ м}$ ,  $P=0,4 \text{ м}$ ,  $H=0,25 \text{ м}$ , глубина воды за водосливом  $h_0=0,35 \text{ м}$ , расходный коэффициент  $m=0,45$ .

- а)  $Q=150 \text{ л/с}$
- б)  $Q=175 \text{ л/с}$
- в)  $Q=200 \text{ л/с}$
- г)  $Q=220 \text{ л/с}$

12. Перечислите типы сопрягающих сооружений

- а) Консольные перепады
- б) Перепады (одноступенчатые, многоступенчатые)
- в) Быстротоки

г) Водосливные сооружения

13. Перечислите типы пассивных гасителей

- а) Водобойные колодцы
- б) Водобойные стенки; +
- в) Комбинированные водобойные колодцы
- г) Разрезные стенки
- д) Рассекатели и шашки

14. При условии отсутствия кривых спада или подпора речь идет о ... движении жидкости в открытом потоке.

- а) неравномерном
- б) равномерном
- в) ламинарном режиме
- г) турбулентном режиме

15. При какой глубине  $h$  устанавливается спокойное состояние потока

- а)  $h > h_k$ ,
- б)  $h < h_k$ ,
- в)  $h = h_k$ .

16. Формула для определения расхода через водослив имеет вид:

- а)  $Q = m\epsilon\sqrt{2g} \cdot H^{2/3}$ ,
- б)  $Q = \mu\omega\sqrt{2gH_0}$ ;
- в)  $Q = m\epsilon\sqrt{2g} \cdot H_1^{3/2} - H_2^{3/2}$
- г)  $Q = v\omega$

17. При установившемся движении скорость частицы жидкости зависит ...

- а) от ординаты  $X$  и времени
- б) от времени и координат
- в) только от времени
- г) только от координат

18. При неустановившемся движении скорость частицы жидкости зависит ...

- а) от ординаты  $X$  и времени
- б) от времени и координат
- в) только от времени
- г) только от координат

19. Средняя глубина живого сечения потока определяется по зависимости ..., где  $w$  - площадь живого сечения потока,  $m^2$ ;  $B$  - ширина живого сечения русла по верху,  $m$

- а)  $h_{cp} = B/\omega$
- б)  $h_{cp} = (B + \omega)/\omega$
- в)  $h_{cp} = \omega/B$
- г)  $h_{cp} = 2\omega/B$

20. Расход для параболического водослива с тонкой стенкой определяют по формуле ..., где  $M = 2,768\sqrt{p_n}$ ,  $p_n$  - параметр параболы,  $m$ ;  $H$  - геометрический напор,  $m$ .

- а)  $Q = MH^4$
- б)  $Q = MH^2$
- в)  $Q = 2MH^2$
- г)  $Q = MH^2$

21. Расход для трапецеидального водослива с тонкой стенкой (неподтопленный водослив в виде равнобедренной трапеции с углом 14 градусов) определяют по формуле ...

- а) Томсона
- б) Шези
- в) Чиполетти
- г) Дарси

22. Для выявления состояния потока (бурное, спокойное или критическое) сопоставляем фактические значения ... глубины потока и наибольшей глубиной потока.
- нормальной
  - сопряженной
  - критической
  - максимальной
23. Гидравлически наивыгоднейшим сечением канала называется такое, при котором при заданной площади живого сечения пропускная способность канала будет наибольшей, при этом коэффициент шероховатости и уклон дна заданы и ...
- уменьшаются от сечения к сечению
  - увеличиваются от сечения к сечению
  - неизменны
  - являются переменными величинами
24. При бурном состоянии потока по параметру кинетичности выполняется условие ...
- $P_k < 1$
  - $P_k > 1$
  - $P_k = 1$
  - $P_k \ll 1$
25. В формуле  $R = \omega/\chi$  для определения гидравлического радиуса канала величина  $\chi$  обозначает ...
- коэффициент кинематичности
  - смоченный периметр
  - площадь поперечного сечения
  - ширину канала по дну
26. Уравнение подтопленного водослива любого профиля определяется как ..., где  $Q$  - расход, проходящий через водослив, м<sup>3</sup>/с;  $m$  - коэффициент расхода водослива;  $g$  - ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;  $H_0$  - полный напор на водосливе или напор на водосливе с учетом скорости подхода, м;  $b$  - ширина отверстия водослива, м;  $\sigma_n$  - коэффициент подтопления водослива.
- $Q = \sigma_n m b \sqrt{2g} H^{\frac{3}{2}}$
  - $Q = \sigma_n m b \sqrt{2g}$
  - $Q = \sigma_n b \sqrt{g} H^{\frac{3}{2}}$
  - $Q = m b^{\frac{7}{2}} \sqrt{2g} \sigma_n H_0$
27. Для достижения сжатия потока по высоте высота выступа водослива со стороны верхнего бьефа должна быть ...
- $P_1 \gg 20$
  - $P_1 < 0,02$
  - $P_1 > 0$
  - $P_1 = 0$
28. Уравнение неподтопленного водослива любого профиля определяется как ..., где  $Q$  - расход, проходящий через водослив, м<sup>3</sup>/с;  $m$  - коэффициент расхода водослива;  $g$  - ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;  $H_0$  - полный напор на водосливе или напор на водосливе с учетом скорости подхода, м;  $b$  - ширина отверстия водослива, м.
- $Q = m b \sqrt{2g} H_0^{\frac{3}{2}}$
  - $Q = m \sqrt{2g} H_0^{\frac{3}{2}}$
  - $Q = m b \sqrt{g} H_0^{\frac{3}{2}}$
  - $Q = b \sqrt{2g} H_0^{\frac{3}{2}}$

29. Несовершенный или волнистый гидравлический прыжок наблюдается с образованием ряда последовательных постепенно затухающих волн при отношении глубин, если ... Где  $h''$  - вторая сопряженная глубина, м;  $h'$  - первая сопряженная глубина, м.

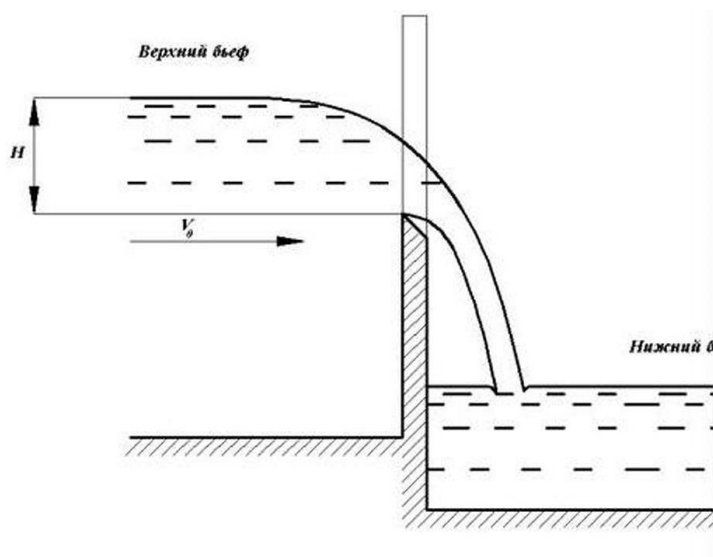
- а)  $\frac{h''}{h'} < 2$
- б)  $\frac{h''}{h'} > 2$
- в)  $\frac{h''}{h'} = 2$
- г)  $\frac{h''}{h'} \gg 10$

30. Равномерное движение жидкости характеризуется следующим признаком: местные сопротивления ...

- а) увеличивается по длине участка +
- б) в сечении увеличивается по глубине
- в) уменьшается по длине потока
- г) отсутствуют

### Бланк теста

1. Глубина потока, при которой удельная энергия сечения для заданного расхода в данном русле достигает минимального значения, называется ... глубиной.
  - а) нормальной
  - б) критической
  - в) сопряженной
  - г) максимальной
2. Уравнение равномерного движения жидкости в открытом русле имеет вид ..., где  $Q$  - расход потока,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;  $w$  - площадь живого сечения потока,  $\text{м}^2$ ;  $C$  - коэффициент Шези,  $\text{м}^{1/2}/\text{с}$ ;  $R$  - гидравлический радиус, м;  $i$  - уклон дна.
  - а)  $Q = Cw\sqrt{Ri}$
  - б)  $Q = w\sqrt{CRi}$
  - в)  $Q = Cwi\sqrt{R}$
  - г)  $Q = CR\sqrt{\omega i}$
3. Равномерное движение жидкости характеризуется следующим признаком: русло ...
  - а) в виде тетраэдра
  - б) круглое по сечению
  - в) не имеет свободной поверхности
  - г) призматическое
4. Русло с положительным уклоном дна - это такое русло, у которого отметка дна ... по направлению движения жидкости.
  - а) уменьшается
  - б) не существует
  - в) увеличивается
  - г) остается постоянной
5. Величина  $H$  на рисунке называется ... на водосливе.



- а) геометрическим напором
  - б) перепадом
  - в) полным напором
  - г) падением
6. Расход для треугольного водослива с тонкой стенкой (с острым ребром) определяют по формуле ...
- а)  $Q = 1,4H^3/2$
  - б)  $Q = 14H^5/2$
  - в)  $Q = 1,4H^5/2$
  - г)  $Q = 1,4H$
7. Несоввершенный или волнистый гидравлический прыжок наблюдается с образованием ряда последовательных постепенно затухающих волн при отношении глубин, если ... Где  $h''$  - вторая сопряженная глубина, м;  $h'$  - первая сопряженная глубина, м.
- а)  $\frac{h''}{h'} < 2$
  - б)  $\frac{h''}{h'} > 2$
  - в)  $\frac{h''}{h'} = 2$
  - г)  $\frac{h''}{h'} \gg 10$
8. Равномерное движение жидкости характеризуется следующим признаком: местные сопротивления ...
- а) увеличивается по длине участка
  - б) в сечении увеличивается по глубине
  - в) уменьшается по длине потока
  - г) отсутствуют
9. Глубина потока, при которой удельная энергия сечения для заданного расхода в данном русле достигает минимального значения, называется ... глубиной.
- а) нормальной
  - б) критической
  - в) сопряженной
  - г) максимальной
10. Уравнение равномерного движения жидкости в открытом русле имеет вид ..., где  $Q$  - расход потока, м<sup>3</sup>/с;  $w$  - площадь живого сечения потока, м<sup>2</sup>;  $C$  - коэффициент Шези, м<sup>1/2</sup>/с;  $R$  - гидравлический радиус, м;  $i$  - уклон дна.

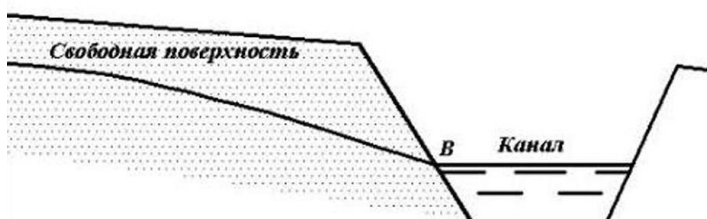
- а)  $Q = C\omega\sqrt{Ri}$
- б)  $Q = \omega\sqrt{CRi}$
- в)  $Q = C\omega i\sqrt{R}$
- г)  $Q = CR\sqrt{\omega i}$

11. Кривая свободной поверхности фильтрационного потока (на рисунке кривая А - В) называется ...



- а) линией фильтрационного потока
- б) линией напорного тока
- в) линией русла
- г) кривой депрессии

12. кривая фильтрационного потока (линия А – В) называется ...



- а) линией фильтрационного потока
- б) линией напорного тока
- в) линией русла
- г) кривой депрессии

13. Полный напор на водосливе или напор на водосливе с учетом скорости подхода определяется по зависимости где  $H$  - геометрический напор на водосливе, м;  $\alpha$  - коэффициент Кориолиса;  $V_0$  - скорость воды в верхнем бьефе в измеряемом сечении или скорость подхода, м/с;  $g$  - ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

- а)  $H_0 = \alpha V_0^2 / 2g$
- б)  $H_0 = H + \alpha V_0^2 / g$
- в)  $H_0 = 2H + V_0^2 / g$
- г)  $H_0 = H + \alpha V_0^2 / 2g$

14. Закон  $V = KfI$  называют законом ... , где  $V$  - скорость фильтрации, м/с;  $Kf$  - коэффициент фильтрации, м/с;  $I$  - пьезометрический уклон кривой депрессии.

- а) уклонов
- б) квадратичной фильтрации
- в) скоростей
- г) законом линейной фильтрации

15. Закон  $V = KfI$  называют законом ... , где  $V$  - скорость фильтрации, м/с;  $Kf$  - коэффициент фильтрации, м/с;  $I$  - пьезометрический уклон кривой депрессии.

- а) уклонов
- б) квадратичной фильтрации
- в) скоростей
- г) Дарси

16. Расход для треугольного водослива с тонкой стенкой (с острым ребром) определяют по формуле ...  
 а) Шези  
 б) Томсона  
 в) Дарси  
 г) Чиполетти
17. Расход для трапецеидального водослива с тонкой стенкой (с острым ребром) определяют по формуле ...  
 а) Шези  
 б) Томсона  
 в) Дарси  
 г) Чиполетти
18. Гидравлический радиус круглого живого сечения радиусом 1 м равен ... м.  
 а) 0,5  
 б) 0,25  
 в) 2  
 г) 1
19. В формуле  $w = (b + hm)h$ , для определения площади поперечного сечения для открытого трапецеидального канала величина  $b$  обозначает  
 а) смоченный периметр  
 б) ширину канала по дну +  
 в) гидравлический радиус  
 г) ширину канала по верху
20. В формуле  $w = (b + hm)h$ , для определения площади поперечного сечения для открытого трапецеидального канала величина  $m$  обозначает  
 а) смоченный периметр  
 б) ширину канала по дну  
 в) гидравлический радиус  
 г) коэффициент заложения откосов
21. В формуле  $w = (b + hm)h$ , для определения площади поперечного сечения для открытого трапецеидального канала величина  $h$  обозначает  
 а) смоченный периметр  
 б) ширину канала по дну  
 в) глубину канала  
 г) коэффициент заложения откосов
22. При спокойном состоянии потока при равномерном движении воды в открытом русле по уклонам выполняется условие ...  
 а)  $i < i_{кр}$   
 б)  $i > i_{кр}$   
 в)  $i = i_{кр}$   
 г)  $i \ll i_{кр}$
23. При бурном состоянии потока при равномерном движении воды в открытом русле по уклонам выполняется условие ...  
 д)  $i < i_{кр}$   
 е)  $i > i_{кр}$   
 ж)  $i = i_{кр}$   
 з)  $i \ll i_{кр}$
24. При критическом состоянии потока при равномерном движении воды в открытом русле по уклонам выполняется условие ...  
 и)  $i < i_{кр}$   
 к)  $i > i_{кр}$   
 л)  $i = i_{кр}$   
 м)  $i \ll i_{кр}$

25. Неравномерное движение жидкости характеризуется следующим признаком: местные сопротивления ...
- уменьшается по длине потока
  - увеличивается по длине участка
  - в сечении увеличивается по глубине
  - отсутствуют
26. В формуле  $w = (b + hm)h$ , для определения площади поперечного сечения для открытого трапецеидального канала величина  $b$  обозначает
- смоченный периметр
  - ширину канала по дну
  - гидравлический радиус
  - ширину канала по верху
27. В формуле  $w = (b + hm)h$ , для определения площади поперечного сечения для открытого трапецеидального канала величина  $m$  обозначает
- смоченный периметр
  - ширину канала по дну
  - гидравлический радиус
  - коэффициент заложения откосов
28. В формуле  $w = (b + hm)h$ , для определения площади поперечного сечения для открытого трапецеидального канала величина  $h$  обозначает
- смоченный периметр
  - ширину канала по дну
  - глубину канала
  - коэффициент заложения откосов
29. При спокойном состоянии потока при равномерном движении воды в открытом русле по уклонам выполняется условие ...
- $i < i_{кр}$
  - $i > i_{кр}$
  - $i = i_{кр}$
  - $i \ll i_{кр}$
30. При бурном состоянии потока при равномерном движении воды в открытом русле по уклонам выполняется условие ...
- $i < i_{кр}$
  - $i > i_{кр}$
  - $i = i_{кр}$
  - $i \ll i_{кр}$

#### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на тестовые вопросы итогового контроля

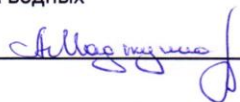
- *зачтено* - получено от 61 до 100% правильных ответов.
- *не зачтено* - получено менее 61% правильных ответов.

#### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО ОмГАУ им. П.А.Столыпина» |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Цель промежуточной аттестации -</b>                                                                                                                                                                                                                  | установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы                                                                                                          |
| <b>Форма промежуточной аттестации -</b>                                                                                                                                                                                                                 | зачёт                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>                                                                                                                                                                                     | 1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | 2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра                                                                                                                                                                            |
| <b>Основные условия получения обучающимся зачёта:</b>                                                                                                                                                                                                   | 1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине;<br>2) прошёл заключительное тестирование;<br>3) сдал расчетную работу. |
| <b>Процедура получения зачёта -</b>                                                                                                                                                                                                                     | Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)                                                                                                                                                       |
| <b>Основные критерии достижения соответствующего уровня освоения программы учебной дисциплины при выставлении дифференцированной оценки -</b>                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                |

**ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ**  
**Фонд оценочных средств учебной дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 Гидравлика каналов и сооружений**

**в составе ОПОП 35.03.11 Гидромелиорация**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1). Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:</b>                                                                                                                                                                                                                                        |
| а) На заседании обеспечивающей кафедры <u>Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов;</u><br>протокол № <u>14</u> от <u>07.06.2021</u> г.<br>Зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент.  Кныш А.И. |
| б) На заседании методической комиссии по направлению 35.03.11 Гидромелиорация;<br>протокол № <u>10</u> от <u>16.06.2021</u> г.<br>Председатель МКН – 35.03.11.  Надточий В.С.                                       |
| <b>2) Рассмотрен и одобрен внешним экспертом</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Врио заместителя руководителя-начальника отдела водных ресурсов по Омской области Нижне-Обского бассейнового водного управления  А.А. Маджугина                                                                    |

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
**к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 Гидравлика каналов и сооружений**  
**в составе ОПОП 35.03.11**

**Ведомость изменений**

| Срок,<br>с которого<br>вводится<br>изменение | Номер и основное содержание<br>изменения и/или дополнения | Отметка<br>об утверждении/ согласовании<br>изменений |                                              |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                              |                                                           | инициатор<br>изменения                               | руководитель ОПОП<br>или<br>председатель МКН |
|                                              |                                                           |                                                      |                                              |
|                                              |                                                           |                                                      |                                              |