

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ**



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета гидромелиорации  
М. А. Бандурин

*25 апреля 2021 г.*

**Рабочая программа дисциплины**

Гидравлика сооружений

*наименование дисциплины*

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

**Направление подготовки**

20.03.02 Природообустройство и водопользование

**Направленность**

Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

**Уровень высшего образования**

академический бакалавриат

**Форма обучения**

очная, заочная

**Краснодар  
2021**

Рабочая программа дисциплины «Гидравлика сооружений» разработана на основе ФГОС ВО 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 6.03. 2015 г. № 160.

Автор:

д-т. техн. наук профессор



А. Е. Хаджиди

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры гидравлики и с.-х. водоснабжения от 06.04.2021г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

д-т. техн. наук профессор



Е. В. Кузнецов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета гидромелиорации 20.04.2021 г. протокол № 8.

Председатель

методической комиссии

доктор техн. наук, доцент



М. А. Бандурин

Руководитель

основной профессиональной  
образовательной программы

канд. техн. наук, доцент



В. В. Ванжа

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины «Гидравлика сооружений» является формирование комплекса знаний об законах равновесия и движения жидкостей в открытых руслах и о способах применения этих законов при решении практических задач в области природообустройства и водопользования.

### Задачи дисциплины

- изучение основных законов движения жидкостей в открытых руслах;
- овладение основными методами расчета гидравлических параметров потока и сооружений;
- получение навыков решения прикладных задач в области природообустройства и водопользования

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ПК-13 способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов.

## 3 Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

«Гидравлика сооружений» является дисциплиной вариативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», профиль «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения» для ФГОС ВО.

## 4 Объем дисциплины (72 часов, 2 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b> в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий		
— лекции	47	9
— практические	30	4
- лабораторные	16	4
— внеаудиторная	...	...

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— зачет	1	1
— экзамен	-	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
<b>Самостоятельная работа в том числе:</b>	25	59
— курсовая работа (проект)*	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	-	4
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты сдают зачет, выполняют расчетно-графическую работу.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре очной формы обучения, на 3 курсе, в 5 семестре заочной формы обучения, на 5 курсе.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Установившееся движение жидкости в открытых руслах. Равномерное и неравномерное движение жидкости в призматических руслах. Классификация русел.	ПК –13	5	2	2	-	2
2	Условия существования равномерного безнапорного движения.	ПК –13	5	2	2	-	2

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Особенности движения жидкости в открытых руслах. Основное уравнение равномерного движения. Зависимость коэффициента Шези от относительной шероховатости и числа Рейнольдса. Формулы для определения коэффициента Шези и скоростной характеристики в квадратной и неквадратной областях. Распределение скоростей по сечению открытого потока.						
3	Основные формы сечений каналов. Максимальный гидравлический радиус. Гидравлически наивыгоднейшее сечение. Определение гидравлических элементов живого сечения в трапецеидальных и параболических руслах. Основные типы задач по	ПК –13	5	2	2	-	2

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	<p>расчету каналов.</p> <p>Определение нормальной глубины.</p> <p>Допускаемые максимальные и минимальные скорости.</p> <p>Основные понятия и определения.</p> <p>Удельная энергия сечения,</p> <p>критическая глубина.</p> <p>Критический уклон. Бурное, спокойное и критическое состояние потока.</p> <p>Число Фруда.</p> <p>Параметр кинетичности.</p> <p>Основное дифференциальное уравнение установившегося неравномерного плавно изменяющегося движения.</p> <p>Гидравлический показатель русла.</p> <p>Исследование форм свободной поверхности потока. Методы интегрирования основного дифференциального уравнения</p>						

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	неравномерного движения. Построение кривых свободной поверхности.						
4	Гидравлический прыжок Общие сведения. Виды гидравлических прыжков. Распределение осредненных скоростей по сечению в пределах гидравлического прыжка и послепрыжкового участка.	ПК –13	5	2	2	-	2
5	Совершенный прыжок. Уравнение совершенного гидравлического прыжка. Формулы сопряжения глубин для прямоугольных русел. Потери энергии в прыжке. Длина прыжка и послепрыжкового участка. Отогнанный, надвинутый прыжки и прыжок в критическом состоянии. Прыжок в руслах	ПК –13	5	2	2	-	2

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	негоризонтальных и с большой шероховатостью.						
6	Истечение через водосливы Классификация водосливов. Основная формула расхода водосливов. Коэффициент расхода. Водосливы с тонкой стенкой. Типы струй, переливающихся через водослив. Условия подтопления водосливов с тонкой стенкой.	ПК –13	5	2	2	-	2
7	Водосливы с широким порогом. Форма свободной поверхности на пороге водослива. Условия подтопления. Определение глубины на пороге водослива. Учет бокового сжатия.	ПК –13	5	2	2	-	2
8	Водосливы практического профиля полигонального и криволинейного очертаний. Безвакуумные и вакуумные водосливы. Влияние формы, полноты напора, бокового сжатия и подтопления	ПК –13	5	2	2	-	2

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	водослива на его пропускную способность.						
9	Истечение из-под затворов Истечение из-под щита. Свободное и затопленное истечение. Критерий затопления. Свободное истечение. Глубина в сжатом сечении.	ПК –13	5	2	4	-	2
10	Затопленное истечение. Определение глубины над сжатым сечением. Истечение через щитовое отверстие не прямоугольной формы.	ПК –13	5	2	2	-	2
11	Сопряжение бьефов за сооружениями Общие понятия и терминология. Формы сопряжения бьефов. Сопряжение свободной струи с потоком в нижнем бьефе, дальность отлета струи	ПК –13	5	2	2	-	1
12	Гасители энергии. Гидравлический расчет водобойных колодцев, водобойных стенок и других гасителей	ПК –13	5	2	2	-	1

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	энергии. Поверхностный режим сопряжения бьефов.						
13	Неустановившееся движение в открытых руслах Основные понятия и определения.	ПК –13	5	2	2	-	1
14	Дифференциальные уравнения одномерного неустановившегося медленно изменяющегося движения в открытых руслах. Скорость распространения волны	ПК –13	5	2	2	-	1
15	Основы фильтрационных расчетов. Виды движения грунтовых вод. Основной закон фильтрации. Определение коэффициента фильтрации.	ПК –13	5	2	2	-	1
Итого				30	16	-	25

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Установившееся движение	ПК –13	5	2	2	-	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	жидкости в открытых руслах. Равномерное и неравномерное движение жидкости в призматических руслах. Классификация русел.						
2	Условия существования равномерного безнапорного движения. Особенности движения жидкости в открытых руслах. Основное уравнение равномерного движения. Зависимость коэффициента Шези от относительной шероховатости и числа Рейнольдса. Формулы для определения коэффициента Шези и скоростной характеристики в квадратной и неквадратной областях. Распределение скоростей по сечению открытого потока.	ПК –13	5	2	2	-	4
3	Основные формы сечений каналов. Максимальный	ПК –13	5	-	-	-	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	<p>гидравлический радиус.</p> <p>Гидравлически наивыгоднейшее сечение.</p> <p>Определение гидравлических элементов живого сечения в трапецеидальных и параболических руслах. Основные типы задач по расчету каналов.</p> <p>Определение нормальной глубины.</p> <p>Допускаемые максимальные и минимальные скорости.</p> <p>Основные понятия и определения.</p> <p>Удельная энергия сечения,</p> <p>критическая глубина.</p> <p>Критический уклон. Бурное, спокойное и критическое состояние потока.</p> <p>Число Фруда.</p> <p>Параметр кинетичности.</p> <p>Основное дифференциальное уравнение установившегося неравномерного</p>						

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	плавно изменяющегося движения. Гидравлический показатель русла. Исследование форм свободной поверхности потока. Методы интегрирования основного дифференциально го уравнения неравномерного движения. Построение кривых свободной поверхности.						
4	Гидравлический прыжок Общие сведения. Виды гидравлических прыжков. Распределение осредненных скоростей по сечению в пределах гидравлического прыжка и послепрыжкового участка.	ПК –13	5	-	-	-	4
5	Совершенный прыжок. Уравнение совершенного гидравлического прыжка. Формулы сопряжения	ПК –13	5	-	-	-	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	глубин для прямоугольных русел. Потери энергии в прыжке. Длина прыжка и послепрыжкового участка. Отогнанный, надвинутый прыжки и прыжок в критическом состоянии. Прыжок в руслах негоризонтальных и с большой шероховатостью.						
6	Истечение через водосливы Классификация водосливов. Основная формула расхода водосливов. Коэффициент расхода. Водосливы с тонкой стенкой. Типы струй, переливающихся через водослив. Условия подтопления водосливов с тонкой стенкой.	ПК –13	5	-	-	-	4
7	Водосливы с широким порогом. Форма свободной поверхности на пороге водослива. Условия подтопления. Определение глубины на пороге	ПК –13	5	-	-	-	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	водослива. Учет бокового сжатия.						
8	Водосливы практического профиля полигонального и криволинейного очертаний. Безвакуумные и вакуумные водосливы. Влияние формы, полноты напора, бокового сжатия и подтопления водослива на его пропускную способность.	ПК –13	5	-	-	-	4
9	Истечение из-под затворов Истечение из-под щита. Свободное и затопленное истечение. Критерий затопления. Свободное истечение. Глубина в сжатом сечении.	ПК –13	5	-	-	-	4
10	Затопленное истечение. Определение глубины над сжатым сечением. Истечение через щитовое отверстие не прямоугольной формы.	ПК –13	5	-	-	-	4
11	Сопряжение бьефов за сооружениями Общие понятия и терминология. Формы	ПК –13	5	-	-	-	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	сопряжения бьефов. Сопряжение свободной струи с потоком в нижнем бьефе, дальность отлета струи						
12	Гасители энергии. Гидравлический расчет водобойных колодцев, водобойных стенок и других гасителей энергии. Поверхностный режим сопряжения бьефов.	ПК –13	5	-	-	-	4
13	Неустановившееся движение в открытых руслах Основные понятия и определения.	ПК –13	5	-	-	-	3
14	Дифференциальные уравнения одномерного неустановившегося медленно изменяющегося движения в открытых руслах. Скорость распространения волны	ПК –13	5	-	-	-	4
15	Основы фильтрационных расчетов. Виды движения грунтовых вод. Основной закон фильтрации. Определение коэффициента фильтрации.	ПК –13	5	-	-	-	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практическ ие занятия	Лабораторн ые занятия	Самостояте льная работа
Итого				30	16	-	59

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. К89 Кузнецов Е. В. Гидравлика каналов: метод.указания / Е. В. Кузнецов, А. Е. Хаджиди, Х. И. Килиди. - 2-е изд. доп. Краснодар: КубГАУ, 2014. – 54 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/109/01Metodicheskoe\\_ukazanie\\_2-e\\_izdanie\\_Gidravlika\\_kanalov.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/01Metodicheskoe_ukazanie_2-e_izdanie_Gidravlika_kanalov.pdf)

2. Поздеев, А. Г. Гидравлика сооружений : учебное пособие / А. Г. Поздеев, Ю. А. Кузнецова. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-8158-2090-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система - <https://e.lanbook.com/book/121703>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ПК-13 - способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов	
1	Гидрогеология и основы геологии
6	Инженерные конструкции
5	Материаловедение и технологии конструкционных материалов
4	Гидравлика
5	Сопротивление материалов
4	Природопользование
8	Строительство и эксплуатация систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения
3	Гидрометрия
3	Регулирование стока
2	Инженерная графика
2	Топографическое черчение
6	Комплексные системы сельскохозяйственного водоснабжения

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
6	Сельскохозяйственное водоснабжение предприятий агропромышленного комплекса
5	Добыча и доставка воды
7	Водопользование сельских населенных мест
8	Гидротехнические сооружения систем водоснабжения и водоотведения
8	Проектирование регулирующих сооружений систем водоснабжения и водоотведения
8	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
8	Бестраншейные технологии ремонта трубопровода

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций в рамках изучения данной дисциплины

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>ПК-13 - способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов</b>					
<b>Знать:</b> – методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов; – методы инженерных расчетов, необходимые для проектирования сооружений водохозяйственного комплекса; – профессиональные компьютерные программные	Не знает: – методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов; – методы инженерных расчетов, необходимые для проектирования сооружений водохозяйственного комплекса; – профессиональные компьютерные программные средства, необходимые для	Знает поверхностно: – методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов; – методы инженерных расчетов, необходимые для проектирования сооружений водохозяйственного комплекса; – профессиональные компьютерные	Хорошо знает: – методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов; – методы инженерных расчетов, необходимые для проектирования сооружений водохозяйственного комплекса; – профессиональные компьютерные	Глубоко знает: – методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов; – методы инженерных расчетов, необходимые для проектирования сооружений водохозяйственного комплекса; – профессиональные компьютерные	Рефераты, зачет, тесты

средства, необходимые для проектирования сооружений водохозяйственного комплекса.	проектирования сооружений водохозяйственного комплекса.	программные средства, необходимые для проектирования сооружений водохозяйственного комплекса.	программные средства, необходимые для проектирования сооружений водохозяйственного комплекса.	программные средства, необходимые для проектирования сооружений водохозяйственного комплекса.	
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать концептуальные документы по проектированию объектов водохозяйственного комплекса;</li> <li>– использовать современные информационные технологии, в том числе программное обеспечение для проектирования объектов ВХК;</li> <li>– разрабатывать проектную документацию, в том числе пояснительную записку.</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать концептуальные документы по проектированию объектов водохозяйственного комплекса;</li> <li>– использовать современные информационные технологии, в том числе программное обеспечение для проектирования объектов ВХК;</li> <li>– разрабатывать проектную документацию, в том числе пояснительную записку.</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать концептуальные документы по проектированию объектов водохозяйственного комплекса;</li> <li>– использовать современные информационные технологии, в том числе программное обеспечение для проектирования объектов ВХК;</li> <li>– разрабатывать проектную документацию, в том числе пояснительную записку.</li> </ul>	<p>Умеет качественно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать концептуальные документы по проектированию объектов водохозяйственного комплекса;</li> <li>– использовать современные информационные технологии, в том числе программное обеспечение для проектирования объектов ВХК;</li> <li>– разрабатывать проектную документацию, в том числе пояснительную записку.</li> </ul>	<p>Умеет качественно и быстро:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать концептуальные документы по проектированию объектов водохозяйственного комплекса;</li> <li>– использовать современные информационные технологии, в том числе программное обеспечение для проектирования объектов ВХК;</li> <li>– разрабатывать проектную документацию, в том числе пояснительную записку.</li> </ul>	Рефераты, зачет, тесты

<b>Владеть:</b> - разработка гидравлических режимов работы сооружений, контроль режима реагентной обработки воды - разработка проектных решений при за-данных технических параметрах систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства	<b>Не владеет:</b> - разработка гидравлических режимов работы сооружений, контроль режима реагентной обработки воды - разработка проектных решений при за-данных технических параметрах систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства	<b>Владеет, но допускает много ошибки в:</b> - разработке гидравлических режимов работы сооружений, контроль режима реагентной обработки воды - разработка проектных решений при за-данных технических параметрах систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства	<b>Владеет, но допускает незначительные ошибки в:</b> - разработке гидравлических режимов работы сооружений, контроль режима реагентной обработки воды - разработка проектных решений при заданных технических параметрах систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства	<b>Владеет:</b> - разработка гидравлических режимов работы сооружений, контроль режима реагентной обработки воды - разработка проектных решений при за-данных технических параметрах систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства	Рефераты, зачет, тесты
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

*ПК-13 - способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов*

#### **Текущий контроль**

#### **Темы рефератов**

1. Расчет каналов по относительному гидравлическому радиусу.
2. Гидравлические расчеты непризматических русел. Применение ЭВМ в расчетах неравномерного движения.
3. Методы построения кривых свободной поверхности потока в естественных руслах.
4. Прыжок в не призматических руслах.
5. Наклонные водосливы.

## Тесты

### Установившееся безнапорное равномерное движение воды в каналах

#### 1. Задание

Равномерное движение воды в канале наблюдается когда...

- ☐ живое сечение, глубина наполнения и средняя скорость постоянные вдоль канала
- ☐ живое сечение, глубина наполнения и средняя скорость не постоянны вдоль канала
- ☐ движение происходит с образованием вихрей
- ☐ поток находится в критическом состоянии

#### 2. Задание

При равномерном движении воды в канале гидравлический и пьезометрический уклоны

- ☐ равны между собой
- ☐ не равны между собой
- ☐ гидравлический уклон больше пьезометрического
- ☐ уклоны отсутствуют

#### 3. Задание

Отметьте правильный ответ

Формула  $Q = \omega \cdot C \cdot \sqrt{R \cdot i}$  служит для нахождения...

- ☐ расхода воды при неравномерном движении
- ☐ расхода воды при равномерном движении
- ☐ объемной подачи насоса
- ☐ весовой подачи насоса

#### 4. Задание

Гидравлический радиус для канала с площадью живого сечения 1 м<sup>2</sup> и смоченным периметром 1 м равен...м

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 1,35
- ☐ 5

#### 5. Задание

Гидравлический радиус для канала с площадью живого сечения 10 м<sup>2</sup> и смоченным периметром 5 м равен...м

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 1,35
- ☐ 5

### 6. Задание

Канал с треугольным поперечным сечением имеет ширину по верху...

- ☐  $B=0$
- ☐  $B=b$
- ☐  $B=2m \cdot h$
- ☐  $B=b+2m h$

### 7. Задание

Канал с трапецеидальным поперечным сечением имеет ширину по верху..

- ☐  $B=0$
- ☐  $B=b$
- ☐  $B=2m \cdot h$
- ☐  $B=b+2m h$

### 8. Задание

Канал с прямоугольным поперечным сечением имеет ширину по верху

- ☐  $B=0$
- ☐  $B=b$
- ☐  $B=2m \cdot h$
- ☐  $B=b+2m h$

### 9. Задание

Призматическое или цилиндрическое русло – это...

- ☐ русло, форма и размер которого по длине потока изменяются
- ☒ русло, форма и размер которого по длине потока не изменяются
- ☐ русло с напорным движением воды
- ☐ русло с постоянной формой по длине потока, но изменяющимся размером

### 10. Задание

Гидравлически наивыгоднейшим сечением канала называется такое его поперечное сечение, которое при заданной площади и уклоне имеет...

- ☐ наименьшую пропускную способность
- ☐ пропускную способность равную нулю
- ☐ наибольшую пропускную способность
- ☐ сечение канала не зависит от пропускной способности

### 11. Задание

Нормальная глубина – это глубина отвечающая...

- ☐ неравномерному движению воды
- ☐ равномерному движению воды
- ☐ критическому состоянию потока
- ☐ уровню воды в нижнем бьефе гидротехнического сооружения

### 12. Задание

Гидравлический радиус имеет размерность...

- ☐  $m^2$
- ☐  $m^{0,5}/c$

- ☐ безразмерный
- ☐ м

### 13. Задание

Коэффициент Шези имеет размерность...

- ☐ м<sup>2</sup>
- ☐ м<sup>0,5/с</sup>
- ☐ безразмерный
- ☐ м

### 14. Задание

Гидравлический показатель русла X имеет размерность...

- ☐ м<sup>2</sup>
- ☐ м<sup>0,5/с</sup>
- ☐ безразмерный
- ☐ м

### 15. Задание

Отметьте правильный ответ

$V = C \cdot \sqrt{R \cdot J}$  - это формула...

- ☐ Шези
- ☐ Н. Н. Павловского
- ☐ Д. Бернулли
- ☐ Шифринсона

### 16. Задание

Отметьте правильный ответ

Член C в формуле  $Q = \omega \cdot C \cdot \sqrt{R \cdot i}$  - это...

- ☐ скорость воды при равномерном движении
- ☐ коэффициент расхода
- ☐ гидравлический радиус канала
- ☐ коэффициент Шези

### 17. Задание

Отметьте правильный ответ

Выражение  $C = \frac{1}{n} \cdot R^y$  известна как формула ...

- ☐ Шифринсона
- ☐ Пуазейля
- ☐ Павловского
- ☐ Маннинга

### 18. Задание

Отметьте правильный ответ

Выражение  $C = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{1}{6}}$  известна как формула...

- ☐ Шифринсона

- ☐ Пуазейля
- ☐ Павловского
- ☐ Маннинга

### 19. Задание

Отметьте правильный ответ

Член  $n$  в выражении  $C = \frac{1}{n} \cdot R^y$  - это коэффициент...

- ☐ заложения откосов русла канала
- ☐ шероховатости стенок русла канала
- ☐ расхода воды в канале
- ☐ скорости

### 20. Задание

Отметьте правильный ответ

Уклон  $J$  в формуле  $V = C \cdot \sqrt{R \cdot J}$  это...

- ☐ гидравлический уклон
- ☐ пьезометрический уклон
- ☐ уклон дна канала
- ☐ суммарный уклон

### 21. Задание

Отметьте правильный ответ

Формула  $V = C \cdot \sqrt{R \cdot J}$  служит для определения скорости...

- ☐ равномерного движения воды
- ☐ неравномерного движения воды
- ☐ истечения через насадки
- ☐ истечения через отверстие

### 22. Задание

Площадь живого сечения прямоугольного канала равна ... м<sup>2</sup> при ширине канала по дну 5 м и глубине заполнения 2 м

- ☐ 15
- ☐ 10
- ☐ 1
- ☐ 28

### 23. Задание

Площадь живого сечения прямоугольного канала равна ... м<sup>2</sup> при ширине канала по дну 10 м и глубине заполнения 3 м

- ☐ 15
- ☐ 30
- ☐ 17
- ☐ 28

### 24. Задание

Площадь живого сечения прямоугольного канала равна ... м<sup>2</sup> при ширине канала по дну 1 м и глубине заполнения 0,5 м

- ☐ 15
- ☐ 1,5
- ☐ 17
- ☐ 28

**25. Задание**

Максимальное значение коэффициента заложения откосов имеет...

- ☐ глина
- ☐ тяжелый суглинок
- ☐ песок
- ☐ супесь

**26. Задание**

Минимальное значение коэффициента заложения откосов имеет...

- ☐ тяжелая глина
- ☐ тяжелый суглинок
- ☐ песок
- ☐ супесь

**27. Задание**

Ширина по верху канала с прямоугольным поперечным сечением равна ... м при ширине канала по низу 4 м

- ☐ 5
- ☐ 4
- ☐ 10
- ☐ 14

**28. Задание**

Ширина по верху канала с прямоугольным поперечным сечением равна ... м при ширине канала по низу 3 м

- ☐ 5
- ☐ 3
- ☐ 10
- ☐ 14

**29. Задание**

Гидравлический радиус для канала с площадью живого сечения 20 м<sup>2</sup> и смоченным периметром 5 м равен...м

- ☐ 1
- ☐ 4
- ☐ 1,35
- ☐ 5

**30. Задание**

Гидравлический радиус для канала с площадью живого сечения 20 м<sup>2</sup> и смоченным периметром 4 м равен...м

- ☐ 1

- ☐ 5
- ☐ 1,35
- ☐ 6

### **31. Задание**

Расход воды в канале равен ... м<sup>3</sup>/с при площади живого сечения 10 м<sup>2</sup> и средней скорости воды 0,5 м/с

- ☐ 6
- ☐ 28
- ☐ 5
- ☐ 180

### **32. Задание**

Расход воды в канале равен ... м<sup>3</sup>/с при площади живого сечения 35 м<sup>2</sup> и средней скорости воды 1 м/с

- ☐ 6
- ☐ 28
- ☐ 35
- ☐ 180

### **33. Задание**

Расход воды в канале равен ... м<sup>3</sup>/с при площади живого сечения 18 м<sup>2</sup> и средней скорости воды 2 м/с

- ☐ 6
- ☐ 28
- ☐ 36
- ☐ 180

### **34. Задание**

Линия критических глубин соответствует...

- ☐ нормальной глубине
- ☐ критической глубине
- ☐ глубине воды на заданном пикете
- ☐ уровню воды в нижнем бьефе гидротехнического сооружения

### **35. Задание**

Линия нормальных глубин соответствует...

- ☐ нормальной глубине
- ☐ критической глубине
- ☐ глубине воды на заданном пикете
- ☐ уровню воды в нижнем бьефе гидротехнического сооружения

### **36. Задание**

Удельная энергия сечения потока равна сумме...

- ☐ удельной потенциальной энергии давления и удельной кинетической энергии
- ☐ удельной потенциальной положения и удельной кинетической энергии

- ☐ удельных потенциальных энергий положения и давления и удельной кинетической энергии
- ☐ удельной потенциальной энергии положения и удельной потенциальной энергии давления

### 37. Задание

Отметьте правильный ответ

Средняя скорость движения воды в канале должна находиться в пределах...

- ☐  $V_{\min} \leq V \leq V_{\max}$
- ☐  $V_{\max} \leq V \leq V_{\min}$
- ☐  $V \leq V_{\min} \leq V_{\max}$
- ☐  $V_{\min} \leq V_{\max} \leq V$

### 38. Задание

Отметьте правильный ответ

Формула для определения расхода при равномерном движении воды

- ☐  $Q = \omega \cdot C \cdot \sqrt{R \cdot i}$
- ☐  $Q = \mu ab \sqrt{2g(H_0 - h)}$
- ☐  $Q = mb \sqrt{2g} H_0^{3/2}$
- ☐  $Q = \omega V$

### 39. Задание

Отметьте правильный ответ

Ученый Маннинг предложил для нахождения коэффициента Шези формулу...

- ☐  $C = \frac{1}{n} \cdot R^y$
- ☐  $C = \frac{1}{n} \cdot R^{1/3}$
- ☐  $C = \frac{1}{n} \cdot R^{1/6}$
- ☐  $C = \sqrt{\frac{8g}{\lambda}}$

### 40. Задание

Отметьте правильный ответ

Ученый Павловский предложил для нахождения коэффициента Шези формулу...

- ☐  $C = \sqrt{\frac{8g}{\lambda}}$

☐  $C = \frac{1}{n} \cdot R^{1/6}$

☐  $C = \frac{1}{n} \cdot R^{1/3}$

☐  $C = \frac{1}{n} \cdot R^y$

**Установившееся неравномерное движение воды в открытых руслах.**

**41. Задание**

Поток находится в бурном состоянии, если параметр кинетичности  $Пк...$

☐  $<1$

☐  $>1$

☐  $=0$

☐  $=1$

**42. Задание**

Параметр кинетичности  $Пк$  спокойного потока...

☐  $<1$

☐  $>1$

☐  $=0$

☐  $=1$

**43. Задание**

Параметр кинетичности  $Пк$  потока, находящегося в критическом состоянии...

☐  $<1$

☐  $>1$

☐  $=0$

☐  $=1$

**44. Задание**

Поток находится в ... состоянии при  $Пк=1$

☐ спокойном

☐ бурном

☐ взвешенном

☐ критическом

**45. Задание**

Поток находится в ... состоянии при  $Пк<1$

☐ спокойном

☐ бурном

☐ взвешенном

☐ критическом

**46. Задание**

Поток находится в ... состоянии при  $Пк>1$

- ☐ спокойном
- ☒ бурном
- ☐ взвешенном
- ☐ критическом

#### 47. Задание

Отметьте правильный ответ

$\Xi = h + \frac{\alpha Q^2}{\omega^2 2g}$  - это уравнение...

- ☐ прыжковой функции
- ☐ глубины потока
- ☐ критического состояния потока
- ☐ удельной энергии сечения потока

#### 48. Задание

Отметьте правильный ответ

$\frac{\alpha Q^2}{g} = \frac{\omega_{кр}^3}{B_{кр}}$  - это уравнение...

- ☐ прыжковой функции
- ☐ глубины потока
- ☐ удельной энергии сечения потока
- ☐ критического состояния потока

#### 49. Задание

Отметьте правильный ответ

Выражение  $\frac{i \cdot l}{h_0} = \eta_2 - \eta_1 - (1 - j_{cp}) [B(\eta_2) - B(\eta_1)]$  известно как уравнение

неравномерного движения или уравнение...

- ☐ Чарномского
- ☐ Павловского
- ☐ Д.Бернулли
- ☐ Бахметева

#### 50. Задание {{ 1739 }} КТ=1 Тема 26-0-0

Отметьте правильный ответ

Выражение  $l_{1-2} = \frac{a}{i} \left\{ Z_2 - Z_1 - \left( 1 - \bar{Z} \right) \cdot [\Phi(Z_2) - \Phi(Z_1)] \right\}$  известно как

уравнение неравномерного движения воды или уравнение...

- ☐ Чарномского
- ☐ Павловского
- ☐ Д.Бернулли
- ☐ Бахметева

#### 51. Задание

Отметьте правильный ответ

Выберете дифференциальное уравнение неравномерного плавного изменяющегося движения в призматическом русле при уклоне дна  $i > 0$

☐ 
$$\frac{dh}{ds} = \frac{i - \frac{Q^2}{\omega^2 C^2 R}}{1 - \frac{\alpha Q^2 B}{g \omega^3}}$$

☐ 
$$\frac{dh}{ds} = \frac{-\frac{Q^2}{\omega^2 C^2 R}}{1 - \frac{\alpha Q^2 B}{g \omega^3}}$$

☐ 
$$\frac{dh}{ds} = \frac{-\frac{Q^2}{K^2}}{1 - \Pi_\kappa}$$

### 52. Задание

Отметьте правильный ответ

Выберете дифференциальное уравнение неравномерного плавного изменяющегося движения в призматическом русле при уклоне дна  $i = 0$

☐ 
$$\frac{dh}{ds} = \frac{i - \frac{Q^2}{\omega^2 C^2 R}}{1 - \frac{\alpha Q^2 B}{g \omega^3}}$$

☐ 
$$\frac{dh}{ds} = \frac{-\frac{Q^2}{\omega^2 C^2 R}}{1 - \frac{\alpha Q^2 B}{g \omega^3}}$$

☐ 
$$\frac{dh}{ds} = \frac{i - \frac{Q^2}{K^2}}{1 - \Pi_\kappa}$$

### 53. Задание

Отметьте правильный ответ

Равномерное движение имеет место если...

☐ 
$$\frac{dh}{ds} = 0$$

☐ 
$$\frac{dh}{ds} > 0$$

☐ 
$$\frac{dh}{ds} < 0$$

$$\frac{dh}{ds} = \infty$$

#### 54. Задание

Неравномерное движение воды в канале наблюдается если...

- ☐ живое сечение, глубина наполнения и средняя скорость постоянные вдоль канала
- ☐ живое сечение, глубина наполнения и средняя скорость не постоянны вдоль канала
- ☐ движение, происходящее с образованием вихрей
- ☐ напорное движение воды в канале

#### 55. Задание

Отметьте правильный ответ

Выражение  $l_{1-2} = \frac{\mathfrak{E}_2 - \mathfrak{E}_1}{i - i_f}$  известно как уравнение

неравномерного движения воды или уравнение...

- ☐ Чарномского
- ☐ Павловского
- ☐ Д.Бернулли
- ☐ Бахметева

#### 56. Задание

Непризматическое русло – это русло, у которого...

- ☐ площадь живого сечения потока является функцией глубины
- ☐ основные геометрические параметры потока остаются постоянными по всей длине
- ☐ средняя скорость, глубина и форма потока изменяются по всей его длине

#### 57. Задание

Кривая свободной поверхности потока служит для нахождения в любом сечении русла...

- ☐ глубины потока и средней скорости движения воды
- ☐ только средней скорости движения воды
- ☐ только глубины потока
- ☐ гидравлических характеристик потока

#### 58. Задание

Отметьте правильный ответ

Выражение  $X = \frac{\lg K_1 - \lg K_2}{\lg h_1 - \lg h_2}$  служит для определения...

- ☐ гидравлического показателя русла
- ☐ смоченного периметра
- ☐ относительной глубины канала

#### 59. Задание

Отметьте правильный ответ

Выражение  $\chi = b + 2h\sqrt{1 + m^2}$  служит для определения...

- ☐ гидравлического показателя русла
- ☐ координаты X
- ☐ относительной глубины канала
- ☐ смоченного периметра трапецеидального канала

#### 60. Задание

Отметьте правильный ответ

Выражение  $\eta = \frac{h}{h_0}$  служит для определения...

- ☐ гидравлического показателя русла
- ☐ смоченного периметра трапецеидального канала
- ☐ глубины равномерного движения
- ☐ относительной глубины канала

#### 61. Задание

Отметьте правильный ответ

Формула  $l_n = 4,5 \cdot h''$  известна как формула...

- ☐ Н.Н. Павловского
- ☐ Б.А. Бахметева
- ☐ Беланже
- ☐ Сафранца

#### 62. Задание

Критическая глубина потока отвечает...

- ☐ минимуму удельной энергии
- ☐ максимуму удельной энергии
- ☐ бесконечному значению удельной энергии
- ☐ равномерному движению воды в канале

#### 63. Задание

При уклоне дна русла  $i=0$  формируются ... кривых свободной поверхности

- ☐ восемь
- ☐ три
- ☐ две
- ☐ пять

#### 64. Задание

При уклоне дна русла  $i>0$  формируются ... кривых свободной поверхности

- ☐ восемь
- ☐ три
- ☐ две
- ☐ пять

#### 65. Задание

При уклоне дна русла  $i<0$  формируются ... кривых свободной поверхности

- ☐ три
- ☐ две
- ☐ пять
- ☐ восемь

**66. Задание**

Бурный поток будет наблюдаться, если число Фруда...

- ☐ =1
- ☐ >1
- ☐ =0
- ☐ <1

**67. Задание**

Спокойный поток будет наблюдаться, если число Фруда...

- ☐ <1
- ☐ =1
- ☐ >1
- ☐ =0

**68. Задание**

Поток находится в критическом состоянии, если число Фруда ...

- ☐ <1
- ☐ =1
- ☐ >1
- ☐ =0

**69. Задание**

Бурный поток имеет место когда...

- ☐  $h > h_{кр}$
- ☐  $h = h_{кр}$
- ☐  $h < h_{кр}$

**70. Задание**

Спокойный поток имеет место если...

- ☐  $h > h_{кр}$
- ☐  $h = h_{кр}$
- ☐  $h < h_{кр}$
- ☐  $h = 0,5h_{кр}$

**71. Задание**

Поток находится в критическом состоянии если...

- ☐  $h > h_{кр}$
- ☐  $h = h_{кр}$
- ☐  $h < h_{кр}$
- ☐  $h = 0,5h_{кр}$

**72. Задание**

Критический уклон русла  $i_{кр}$  соответствует глубине ...

- ☐  $h = h_{кр}$

☐  $h < h_{кр}$

☐  $h > h_{кр}$

### 73. Задание

При уклоне дна  $i > 0$  образуется...

☐ шесть кривых подпора и две кривых спада

☐ две кривые спада

☐ две кривые подпора

☐ кривая подпора и кривая спада

### 74. Задание

Отметьте правильный ответ

Член  $\varepsilon$  в формуле сжатой глубины  $h_c = \varepsilon \cdot a$  - это коэффициент...

☐ вертикального сжатия

☐ расхода

☐ скорости

☐ подтопления

### 75. Задание

Вид кривой свободной поверхности определяется, исходя из сравнения...

☐ глубин  $h_0$  и  $h_{кр}$

☐ уклонов  $i_0$  и  $i_{кр}$

☐ глубин  $h_0$ ,  $h_{кр}$  и  $h$  и уклонов  $i$  и  $i_{кр}$

☐ глубин  $h_0$  и  $h_{кр}$  и уклонов  $i_0$  и  $i_{кр}$

### 76. Задание

Минимум кривой удельной энергии потока отвечает ... глубине

☐ критической

☐ нормальной

☐ максимальной

☐ минимальной

### 77. Задание

Отметьте правильный ответ

Удельная энергия сечения находится по формуле...

☐  $\mathcal{E} = \frac{\alpha V^2}{2g}$

☐  $\mathcal{E} = \frac{\alpha V^2}{2g} + h + z$

☐  $\mathcal{E} = z + h$

☐  $\mathcal{E} = h + \frac{\alpha V^2}{2g}$

### 78. Задание

Отметьте правильный ответ

Формула, служащая для определения критической глубины для канала прямоугольного сечения...

☐ 
$$h_{kp} = \sqrt[4]{\frac{27\alpha Q^2}{64gP}}$$

☐ 
$$h_{kp} = \sqrt[3]{\frac{\alpha q^2}{g}}$$

☐ 
$$h_{kp} = \sqrt[5]{\frac{2\alpha}{6g} \left(\frac{Q}{m}\right)^2}$$

☐ 
$$\frac{\alpha Q^2}{g} = \frac{\omega_{kp}^3}{B_{kp}}$$

### 79. Задание

Отметьте правильный ответ

Формула для определения критического уклона  $i_{кр}$ ...

☐ 
$$i_{kp} = \frac{Q^2}{K_{kp}^2}$$

☐ 
$$i_{kp} = \frac{h_{kp}}{l}$$

☐ 
$$i_{kp} = \frac{\omega_{kp} g}{\alpha C_{kp}^2 R_{kp} B_{kp}}$$

☐ 
$$i_{kp} = \frac{Q^2}{\omega_{kp}^2 R_{kp} C_{kp}^2}$$

### 80. Задание

Отметьте правильный ответ

Выберете формулу, по которой находится гидравлический радиус для русла трапецеидального сечения

☐ 
$$R = \frac{\omega}{\chi}$$

☐ 
$$R = \frac{bh}{b + 2h}$$

☐ 
$$R = \frac{mh^2}{2h\sqrt{1+m^2}}$$

☐ 
$$R = \frac{h(b + mh)}{b + 2h\sqrt{1+m^2}}$$

### 81. Задание

Сопряженные глубины – это...

- ☐ глубины перед прыжком и критическая
- ☐ глубины перед и за прыжком
- ☐ глубины за прыжком и критическая
- ☐ разность глубин перед и за прыжком

### 82. Задание

Параметр кинетичности характеризует...

- ☐ энергетическое состояние потока по его длине
- ☐ энергетическое состояние потока в его сечении
- ☐ энергетическое состояние потока при критической глубине
- ☐ энергетическое состояние потока при нормальной глубине

### 83. Задание

Параметр кинетичности равен 0,856. Что можно сказать о состоянии потока в рассматриваемом сечении?

- ☐ поток находится в спокойном состоянии
- ☐ поток находится в критическом состоянии
- ☐ параметр кинетичности не может быть меньше единицы
- ☐ поток находится в бурном состоянии

### 84. Задание

Параметр кинетичности равен 1,56. Что можно сказать о состоянии потока в рассматриваемом сечении?

- ☐ поток находится в спокойном состоянии
- ☐ поток находится в критическом состоянии
- ☐ параметр кинетичности не может быть меньше единицы
- ☐ поток находится в бурном состоянии

### 85. Задание

Параметр кинетичности равен 1. Что можно сказать о состоянии потока в рассматриваемом сечении?

- ☐ поток находится в спокойном состоянии
- ☐ поток находится в критическом состоянии
- ☐ параметр кинетичности не может быть меньше единицы
- ☐ поток находится в бурном состоянии

## Водосливы.

### 86. Задание

Отметьте правильный ответ

Безразмерное отношение  $\varepsilon = \frac{bH}{\Omega_{в.б.}}$  характеризует...

- ☐ боковое стеснение потока на водосливе
- ☐ стеснение потока на водосливе по вертикали
- ☐ степень стеснения живого сечения потока на водосливе

### 87. Задание

Водослив – это ...

- ☐ гидротехническое сооружение для гашения энергии потока в нижнем бьефе
- ☐ многоступенчатый перепад
- ☐ сопрягающее гидротехническое сооружение
- ☐ сооружение в преграде, через которое происходит перелив воды

### 88. Задание

Для водослива с тонкой стенкой характерно соотношение...

- ☐  $S/H < 0,67$
- ☐  $0,67 < S/H < 2$
- ☐  $2 < S/H < 10$
- ☐  $S/H < 12$

### 89. Задание

Укажите, где измеряется глубина потока на водосливе с широким порогом

- ☐ в конце водослива, где происходит искривление линий тока
- ☐ в начальном сечении порога, где наблюдается след кривой свободной поверхности
- ☒ в сечении, где давление распределяется по гидростатическому закону в месте перегиба кривой свободной поверхности

### 90. Задание

укажите, какой расход водослива с широким порогом больше: при свободном истечении или при несвободном истечении

- ☐ расходы равны
- ☐ при несвободном истечении
- ☐ при свободном истечении

### 91. Задание

Коэффициент расхода водослива с широким порогом опытным путем определяется как...

- ☐ произведение безразмерных коэффициентов сжатия и скорости
- ☐ отношение действительного расхода к теоретическому
- ☐ равный коэффициенту скорости, при условии, что коэффициент сжатия струи равен единице

### 92. Задание

Геометрический напор над гребнем водослива с широким порогом при высоте порога больше единицы равен разнице отметок...

- ☐ уровня воды в верхнем бьефе и порога водослива
- ☐ уровней воды в верхнем и нижнем бьефах
- ☐ уровня воды и дна подводящего русла в верхнем бьефе

### 93. Задание

Отметьте правильный ответ

Выражение  $Q = \sigma_n \cdot m_0 b \sqrt{2g} \cdot H^{3/2}$  служит для определения расхода...

- ☐ через водосливы
- ☐ потока жидкости
- ☐ через короткие трубопроводы
- ☐ при равномерном движении воды в канале

#### **94. Задание**

Геометрический напор на водосливе – это...

- ☐ глубина воды перед водосливом в сечении на расстоянии  $3H$ , где нет заметного спада свободной поверхности
- ☐ превышение над гребнем водосливной стенки уровня воды в верхнем бьефе
- ☐ превышение над гребнем водосливной стенки уровня воды в сечении, где нет заметного спада свободной поверхности

#### **95. Задание**

Коэффициент расхода водослива с тонкой стенкой опытным путем определяется как...

- ☐ произведение безразмерных коэффициентов сжатия и скорости
- ☐ отношение действительного расхода к теоретическому
- ☐ равный коэффициенту скорости, при условии, что коэффициент сжатия струи равен единице

#### **96. Задание**

Выберите, в каком случае получается подтопленный водослив с тонкой стенкой

- ☐ уровень нижнего бьефа располагается выше гребня водослива; в нижнем бьефе имеет место спокойное состояние потока
- ☐ уровень нижнего бьефа располагается выше гребня водослива; в нижнем бьефе имеет место бурное состояние потока
- ☐ уровень нижнего бьефа располагается ниже гребня водослива; в нижнем бьефе имеет место спокойное состояние потока

#### **97. Задание**

Коэффициент расхода водослива практического профиля полигонального очертания в системе СИ имеет размерность...

- ☐ безразмерный
- ☐ м
- ☐ см
- ☐ м<sup>3</sup>

#### **98. Задание**

Коэффициент расхода водослива практического профиля криволинейного очертания в системе СИ имеет размерность...

- ☐ безразмерный
- ☐ м
- ☐ см
- ☐ м<sup>3</sup>

#### **99. Задание**

Укажите при постоянном напоре  $H = \text{const}$  какой коэффициент расхода больше:  $m$  или  $m_0$

- ☐  $m > m_0$
- ☐  $m = m_0$
- ☐  $m_0 > m$

#### 100. Задание

Водослив, у которого давление под струей меньше атмосферного называется...

- ☐ несовершенный
- ☐ с боковым сжатием
- ☐ подтопленный
- ☐ совершенный

#### 101. Задание

Водослив с тонкой стенкой будет подтоплен при...

- ☐ надвинутым гидравлическом прыжке и  $P > h_b$
- ☐ огогнанном гидравлической прыжке и  $P < h_b$
- ☐ гидравлическом прыжке в предельном положении и  $P = h_b$
- ☐ надвинутым гидравлическом прыжке и  $P < h_b$

#### 102. Задание

Выберете основные параметры, от которых зависит расход неподтопленного водослива

- ☐ от длины водосливного фронта  $b$ , скорости подхода  $V_0$ , напора над гребнем  $H$
- ☐ от длины водосливного фронта  $b$ , напора над гребнем  $H$ , ускорения свободного падения  $g$
- ☐ от длины водосливного фронта  $b$ , скорости подхода  $V_0$ , напора над гребнем  $H$ , ускорения свободного падения  $g$

#### 103. Задание

Истечение через водослив происходит под действием силы...

- ☐ трения
- ☐ поверхностного натяжения
- ☐ трения и поверхностного натяжения
- ☐ тяжести

#### 104. Задание

Укажите, в чем различие коэффициентов расхода  $m$  и  $m_0$

- ☐  $m_0$  учитывает скорость подхода
- ☐  $m_0$  не учитывает скорость подхода
- ☐  $m$  учитывает скорость подхода

#### 105. Задание

Укажите, какой коэффициент расхода больше  $m$  или  $m_0$  для водослива-водомера Томсона при  $H = \text{const}$

- ☐  $m > m_0$
- ☐  $m = m_0$

- ☐  $m_0 > m$

**106. Задание**

Перечислите, какие возможны формы струи при истечении через водослив с тонкой стенкой без доступа воздуха под нее

- ☐ поджатая неподтопленная, поджатая подтопленная  
☐ поджатая неподтопленная, прилипшая  
☐ поджатая неподтопленная, поджатая подтопленная, прилипшая

**107. Задание**

Выберете диапазон, в котором находится значение коэффициента расхода для совершенного водослива с тонкой стенкой

- ☐  $0,409 < m_0 < 0,49$   
☐  $m_0 < 0,409$   
☐  $m_0 > 0,49$   
☐  $0,3 < m_0 < 0,385$

**108. Задание**

Водослив с тонкой стенкой будет подтоплен, если соблюдается условие

- ☐ при отогнанном гидравлическом прыжке и  $P < h_б$   
☐ при гидравлическом прыжке в предельном положении и  $P < h_б$   
☐ при надвинутом гидравлическом прыжке и  $P > h_б$   
☐ при надвинутом гидравлическом прыжке и  $P < h_б$

**109. Задание**

Выберете значение коэффициента расхода трапецеидального водослива-водомера при  $H=(0,05-1,00)\text{м}$ ;  $P=(3-4)H$  и  $V_0 \leq 0,5\text{м/с}$

- ☐  $m_0=0,316$   
☐  $m=0,625$   
☐  $m=0,490$   
☐  $m_0=0,420$

**110. Задание**

Коэффициент расхода водослива с тонкой стенкой в системе СИ имеет размерность...

- ☐ безразмерный  
☐ м  
☐ см  
☐ м<sup>3</sup>

**111. Задание**

Для водослива практического профиля характерно соотношение...

- ☐  $S/H < 0,67$   
☐  $0,67 < S/H < 2$   
☐  $2 < S/H < 10$   
☐  $S/H < 12$

**112. Задание**

Для водослива с широким порогом характерно соотношение...

- ☐  $S/H < 0,67$
- ☐  $0,67 < S/H < 2$
- ☐  $2 < S/H < 10$
- ☐  $S/H < 12$

### 113. Задание

Коэффициент расхода водослива практического профиля криволинейного очертания в системе СИ имеет размерность...

- ☐ безразмерный
- ☐ м
- ☐ см
- ☐ м<sup>3</sup>

### 114. Задание

Коэффициент расхода водослива практического профиля полигонального очертания в системе СИ имеет размерность...

- ☐ безразмерный
- ☐ м
- ☐ см
- ☐ м<sup>3</sup>

### 115. Задание

Соотношение  $S/H < 0,67$  обуславливает водослив...

- ☐ с широким порогом
- ☐ с тонкой стенкой
- ☐ практического профиля криволинейного очертания
- ☐ практического профиля распластанного типа

### 116. Задание

Укажите силу, под действием которой преимущественно происходит истечение через водослив с тонкой стенкой

- ☐ сила поверхностного натяжения
- ☐ сила инерции
- ☐ сила тяжести
- ☐ сила инерции и трения

### 117. Задание

Укажите в чем различие коэффициентов расхода  $m$  и  $m_0$

- ☐ коэффициент расхода  $m$  учитывает скорость подхода
- ☐ коэффициент расхода  $m_0$  не учитывает скорость подхода
- ☐ коэффициент расхода  $m_0$  учитывает скорость подхода

### 118. Задание

Водослив, давление вокруг струи которого атмосферное называется...

- ☐ несовершенный
- ☐ совершенный
- ☐ подтопленный
- ☐ с боковым сжатием

### 119. Задание

Укажите расстояние от гребня водослива с тонкой стенкой, на котором определяется отметка уровня воды в верхнем бьефе

- ☐  $L=H$
- ☐  $L<3H$
- ☐  $L>3H$
- ☐  $L>5H$

### 120. Задание

Укажите расстояние, на котором измеряется напор на водосливе

- ☐  $L=H$
- ☐  $L<3H$
- ☐  $L=(3-4)H$
- ☐  $L>5H$

### 121. Задание

Соотношение  $0,67 < S/H < 2$  обуславливает водослив...

- ☐ с широким порогом
- ☐ с тонкой стенкой
- ☒ практического профиля полигонального очертания
- ☐ практического профиля распластанного типа

### 122. Задание

Соотношение  $2 < S/H < 10$  обуславливает водослив...

- ☐ с широким порогом
- ☐ с тонкой стенкой
- ☐ практического профиля полигонального очертания
- ☐ практического профиля распластанного типа

### 123. Задание

Водосливы с тонкой стенкой предназначены для измерения...воды

- ☐ уровня
- ☐ скорости
- ☐ напора
- ☐ расхода

### 124. Задание

Для вывода формулы расхода водослива с широким порогом используется...

- ☐ теорема об изменении количества движения
- ☐ уравнения Бернулли
- ☐ уравнения неразрывности потока
- ☐ уравнения Эйлера

### 125. Задание

Геометрический напор над гребнем водослива называется...

- ☐ разность отметок уровня воды в нижнем бьефе и верхней точке гребня водослива на расстоянии  $L=(3-5)H$  от его гребня

- ☐ разность отметок уровня воды и дна подводящего русла в верхнем бьефе
- ☐ разность отметок уровней воды верхнего и нижнего бьефа

### 126. Задание

Укажите расстояние от гребня водослива на котором определяется отметка уровня воды в верхнем бьефе

- ☐  $L=H$
- ☐  $L<3H$
- ☐  $L=(3-5)H$
- ☐  $L>5H$

### 127. Задание

На водосливе с широким порогом устраивается скругленная входная часть для...

- ☐ увеличения коэффициента расхода водослива
- ☐ увеличения сопротивления на входе водослива
- ☐ увеличения напора на водосливе
- ☐ уменьшения пропускной способности

### 128. Задание

Отметьте правильный ответ

Коэффициент  $m_0$  в формуле  $Q = \sigma_n \cdot m_0 b \sqrt{2g} \cdot H_0^{3/2}$  называется...

- ☐ коэффициентом расхода водослива
- ☐ коэффициентом заложения откосов
- ☐ скоростным коэффициентом
- ☐ коэффициентом подтопления

### 129. Задание

Отметьте правильный ответ

Коэффициент скорости  $\varphi$  в системе СИ имеет размерность...

- ☐ безразмерный
- ☐ м
- ☐ см
- ☐ м<sup>3</sup>

### 130. Задание

Отметьте правильный ответ

Коэффициент сжатия  $\epsilon$  в системе СИ имеет размерность...

- ☐ безразмерный
- ☐ м
- ☐ см
- ☐ м<sup>3</sup>

### 131. Задание

Отметьте правильный ответ

$H_0$  в формуле  $Q = \sigma_n \cdot m_0 b \sqrt{2g} \cdot H_0^{3/2}$  это...

- ☐ напор на гребне водослива с учетом скорости подхода
- ☐ напор на гребне водослива
- ☐ геометрический перепад уровней воды
- ☐ коэффициент подтопления

### 132. Задание

Отметьте правильный ответ

Коэффициент  $\sigma_n$  в формуле  $Q = \sigma_n \cdot m_0 b \sqrt{2g} \cdot H_0^{3/2}$  называется...

- ☐ коэффициентом расхода водослива
- ☐ коэффициентом заложения откосов
- ☐ скоростным коэффициентом
- ☐ коэффициентом подтопления

### 133. Задание

Отметьте правильный ответ

Глубина, в которой образуется сжатое сечение называется...

- ☐ критическая
- ☐ нормальная
- ☐ удельная
- ☐ сжатая

### 134. Задание

Коэффициент расхода подтопленного водослива с широким порогом равен...

- ☐  $m=0,49$
- ☐  $m<0,409$
- ☐  $m>0,625$
- ☐  $0,3 < m < 0,385$

### 135. Задание

Выберете размерность коэффициента подтопления в СИ

- ☐ м
- ☐ %
- ☐ безразмерный
- ☐ м/с

### 136. Задание

Выберете диапазон, в котором находится коэффициент расхода водослива с широким порогом

- ☐  $m=0,49$
- ☐  $m<0,409$
- ☐  $m>0,625$
- ☐  $0,32 < m < 0,385$

### 137. Задание

Укажите силу, под действием которой преимущественно происходит истечение через водослив с широким порогом

- ☐ сила поверхностного натяжения
- ☐ сила инерции

- ☐ сила тяжести
- ☐ сила инерции и трения

### 138. Задание

Выберите значение относительной толщины водосливной грани водослива с широким порогом

- ☐  $S/H < 0,67$
- ☐  $S/H > 10$
- ☐  $2 < S/H < 10$
- ☐  $0,67 < S/H \leq 2$

### 139. Задание

Выберите значение относительной толщины водосливной грани водослива с тонкой стенкой

- ☐  $S/H < 0,67$
- ☐  $S/H > 10$
- ☐  $2 < S/H < 10$
- ☐  $0,67 < S/H \leq 2$

### 140. Задание

Сжатое сечение на водосливе практического профиля образуется...

- ☐ на входе воды на водослив
- ☐ непосредственно за водосливом, где струя встречается с дном отводящего русла
- ☐ на гребне водослива
- ☐ в отводящем русле

### 141. Задание

Отметьте правильный ответ

Полный напор на водосливе с широким порогом находится из выражения...

☐  $H_0 = \left( \frac{Q}{m\sigma_n b \sqrt{2g}} \right)^{2/3}$

☐  $H_0 = \left( \frac{Q}{mb \sqrt{2g}} \right)^{2/3}$

☐  $H_0 = H + \frac{\alpha V_0^2}{2g}$

☐  $z_0 = z + \frac{\alpha V_0^2}{2g}$

### 142. Задание

Отметьте правильный ответ

Расход прямоугольного подтопленного водослива с боковым сжатием находится по формуле...

- ☐  $Q = m_{0c} \sqrt{2g} \cdot H^{3/2}$
- ☐  $Q = m_{0c} b \sqrt{2g} \cdot H^{3/2}$
- ☐  $Q = \sigma_n \cdot m_0 b \sqrt{2g} \cdot H^{3/2}$
- ☐  $Q = \sigma_n \cdot m_{0c} b \sqrt{2g} \cdot H^{3/2}$

### 143. Задание

Отметьте правильный ответ

Скорость подхода к водосливу с широким порогом равна...

- ☐  $V = \varphi \sqrt{2gh}$
- ☐  $V = \frac{Q}{bh}$
- ☐  $V = \frac{Q}{\Omega_{РБ}}$
- ☐  $V = C \sqrt{R \cdot i}$

### 144. Задание

Отметьте правильный ответ

На подтопленном водосливе с широким порогом устанавливается глубина...

- ☐  $h = \frac{2}{3} H_0$
- ☐  $h = h_{кр}$
- ☐  $h > h_{кр}$
- ☐  $h < h_{кр}$

### 145. Задание

Отметьте правильный ответ

Превышение уровня воды в нижнем бьефе над порогом водослива равна...

- ☐  $\Delta = h_0$
- ☐  $\Delta = h_0 - P$
- ☐  $\Delta = (0,75 \div 0,85) H_0$

### 146. Задание

Отметьте правильный ответ

Коэффициент расхода водослива с широким порогом  $m=0,385$ , если значения коэффициента скорости и глубина на водосливе равны...

- ☐  $h=2/3H, \varphi < 1$

☐  $h = h_{кр}, \varphi = 1$

☐  $h = 2/3 H_0, \varphi = 1$

#### 147. Задание

Отметьте правильный ответ

Опытное значение коэффициента скорости водослива с широким порогом находится из выражения...

☐  $\varphi = \frac{1}{\sqrt{\alpha + \Sigma \xi}}$

☐  $\varphi = \frac{Q}{bh\sqrt{2g(H_0 - h)}}$

☐  $\varphi = \frac{m}{\varepsilon}$

☐  $\varphi = \frac{1}{\sqrt{\xi}}$

#### 148. Задание

Отметьте правильный ответ

При значении  $\frac{\Delta}{H_0}$  равным... на гребне водослива с широким порогом с плавным входом устанавливается спокойное состояние потока

☐  $\frac{\Delta}{H_0} < 0,75$

☐  $\frac{\Delta}{H_0} = 0,75$

☐  $\frac{\Delta}{H_0} > 0,75$

☐  $\frac{\Delta}{H_0} = 0$

#### 149. Задание

Отметьте правильный ответ

Расход неподтопленного водослива с широким порогом без бокового сжатия находится по формуле...

☐  $Q = m \varepsilon b \sqrt{2g} H_0^{3/2}$

☐  $Q = m \varepsilon b \sigma_n \sqrt{2g} H_0^{3/2}$

- ☐  $Q = mb\sqrt{2g}H_0^{3/2}$
- ☐  $Q = m\sigma_n b\sqrt{2g}H_0^{3/2}$

### 150. Задание

Отметьте правильный ответ

Выберете значение  $\Delta/H_0$ , при котором произойдет подтопление водослива с широким порогом и неплавным входом

- ☐  $\Delta/H_0 > 0,85$
- ☐  $\Delta/H_0 = 0,85$
- ☐  $\Delta/H_0 < 0,75$
- ☐  $\Delta/H_0 = 0,75$

### 151. Задание

Отметьте правильный ответ

Выберете формулу, по которой определяется расход через водослив-водомер Томсона

- ☐  $Q = MH^2$
- ☐  $Q = 1,4H^{2,5}$
- ☐  $Q = 1,86bH^{3/2}$
- ☐  $Q = \sigma_n \cdot m_0 b \sqrt{2g} \cdot H^{3/2}$

### 152. Задание

Отметьте правильный ответ

Расход подтопленного водослива с широким порогом без бокового сжатия находится по формуле...

- ☐  $Q = m\sigma_n b\sqrt{2g}H_0^{3/2}$
- ☐  $Q = mb\sqrt{2g}H_0^{3/2}$
- ☐  $Q = m\epsilon b\sigma_n \sqrt{2g}H_0^{3/2}$
- ☐  $Q = m\epsilon b\sqrt{2g}H_0^{3/2}$

### 153. Задание

Отметьте правильный ответ

Расход неподтопленного водослива с широким порогом с боковым сжатием находится по формуле...

- ☐  $Q = m\epsilon b\sqrt{2g}H_0^{3/2}$
- ☐  $Q = m\epsilon b\sigma_n \sqrt{2g}H_0^{3/2}$

- ☐  $Q = mb\sqrt{2g}H_0^{3/2}$
- ☐  $Q = m\sigma_n b\sqrt{2g}H_0^{3/2}$

#### 154. Задание

Отметьте правильный ответ

Расход подтопленного водослива с широким порогом с боковым сжатием находится по формуле...

- ☐  $Q = m\epsilon b\sqrt{2g}H_0^{3/2}$
- ☐  $Q = m\epsilon b\sigma_n\sqrt{2g}H_0^{3/2}$
- ☐  $Q = mb\sqrt{2g}H_0^{3/2}$
- ☐  $Q = m\sigma_n b\sqrt{2g}H_0^{3/2}$

#### 155. Задание

Отметьте правильный ответ

При значении  $\frac{\Delta}{H_0}$  равным... на гребне водослива с широким порогом с плавным входом устанавливается бурное состояние потока

- ☐  $\frac{\Delta}{H_0} < 0,75$
- ☐  $\frac{\Delta}{H_0} = 0,75$
- ☐  $\frac{\Delta}{H_0} > 0,75$
- ☐  $\frac{\Delta}{H_0} = 0$

#### 156. Задание

Отметьте правильный ответ

Укажите формулу, по которой находится коэффициент подтопления водослива с широким порогом с боковым сжатием струи...

- ☐  $\sigma_n = \frac{Q}{m\epsilon b\sqrt{2g}H_0^{3/2}}$
- ☐  $\sigma_n = \frac{Q}{mb\sqrt{2g}H_0^{3/2}}$

☐ 
$$\sigma_n = \frac{Q}{m_0 \varepsilon b \sqrt{2g} H_0^{3/2}}$$

### 157. Задание

Отметьте правильный ответ

Укажите формулу, по которой находится коэффициент подтопления водослива с широким порогом без бокового сжатия струи...

☐ 
$$\sigma_n = \frac{Q}{m \varepsilon b \sqrt{2g} H_0^{3/2}}$$

☐ 
$$\sigma_n = \frac{Q}{m b \sqrt{2g} H_0^{3/2}}$$

☐ 
$$\sigma_n = \frac{Q}{m_0 \varepsilon b \sqrt{2g} H_0^{3/2}}$$

## Расчеты сопряжения бьефов

### 158. Задание

Сопряжение бьефов происходит в ... режиме, если транзитная часть струи потока устойчиво примыкает к дну

- ☐ донном
- ☐ поверхностном
- ☐ поверхностно-донном
- ☐ смешанном

### 159. Задание

Сопряжение бьефов происходит в ... режиме, если транзитная струя располагается на поверхности

- ☐ донном
- ☐ поверхностном
- ☐ поверхностно-донном
- ☐ смешанном

### 160. Задание

Сопряжение бьефов происходит в поверхностно-донном режиме, если...

- ☐ транзитная струя располагается на поверхности
- ☐ транзитная часть струи потока устойчиво примыкает к дну
- ☐ транзитная струя вблизи сооружения находится на поверхности, а ниже по течению устойчиво примыкает ко дну
- ☐ происходит отброс струи или ее свободное падение

### 161. Задание

Сопряжение бьефов происходит в поверхностном режиме, если...

- ☐ транзитная струя располагается на поверхности
- ☐ транзитная часть струи потока устойчиво примыкает к дну

- ☐ транзитная струя вблизи сооружения находится на поверхности, а ниже по течению устойчиво примыкает ко дну
- ☐ происходит отброс струи или ее свободное падение

**162. Задание**

Сопряжение бьефов происходит в донном режиме, если...

- ☐ транзитная струя располагается на поверхности
- ☐ транзитная часть струи потока устойчиво примыкает к дну
- ☐ транзитная струя вблизи сооружения находится на поверхности, а ниже по течению устойчиво примыкает ко дну
- ☐ происходит отброс струи или ее свободное падение

**163. Задание**

Кривая свободной поверхности потока может быть кривой...

- ☐ подпора
- ☐ спада
- ☐ подъема
- ☐ упадка

**164. Задание**

Гасителем энергии в нижнем бьефе сооружения служит...

- ☐ водобойный колодец
- ☐ водобойная яма
- ☐ шахтная галерея
- ☐ шахтный колодец

**165. Задание**

Гасителем энергии в нижнем бьефе сооружения служит...

- ☐ трубчатый колодец
- ☐ шахтный колодец
- ☐ водобойная стенка
- ☐ водобойная яма

**166. Задание**

Гидравлический расчет водобойного колодца заключается в определении...

- ☐ только его длины
- ☐ только его глубины
- ☐ длины и глубины
- ☐ ширины

**167. Задание**

Водобойная стенка предназначена для создания в нижнем бьефе сооружения сопряжения в виде ... гидравлического прыжка

- ☐ надвинутого
- ☐ отогнанного
- ☐ несовершенного
- ☐ волнистого

**168. Задание**

Водобойный колодец предназначен для создания в нижнем бьефе сооружения сопряжения в виде ... гидравлического прыжка

- ☐ надвинутого
- ☐ отогнанного
- ☐ несовершенного
- ☐ волнистого

**169. Задание**

Гидравлический расчет водобойной стенки заключается в определении...

- ☐ высоты стенки и расстояния от сооружения до стенки
- ☐ только ее высоты
- ☐ толщины стенок
- ☐ ширины

**170. Задание**

Высота водобойной стенки находится исходя из условия получения перед ней такой глубины, чтобы образовался ... гидравлический прыжок

- ☐ надвинутый
- ☐ отогнанный
- ☐ несовершенный
- ☐ волнистый

**171. Задание**

Сопрягающие сооружения устраиваются в местах...

- ☐ с плавным изменением отметок поверхности земли
- ☐ горизонтальной поверхности земли
- ☐ с резким изменением отметок поверхности земли
- ☐ недостаточной водообеспеченности

**172. Задание**

Быстроток имеет уклон  $i$  по длине лотка...

- ☐  $i < i_{кр}$
- ☐  $i > i_{кр}$
- ☐  $i = 0$
- ☐  $i = i_{кр}$

**173. Задание**

Сопряжение бьефов при помощи отогнанного прыжка установится если

- ☐ нижний бьеф затапливает гидравлический прыжок
- ☐ прыжок оказывается на некотором расстоянии от сооружения
- ☐ нижний бьеф не затапливает прыжок

**174. Задание**

Сопряжение бьефов при помощи затопленного прыжка установится если

- ☐ прыжок оказывается на некотором расстоянии от сооружения
- ☐ нижний бьеф не затапливает прыжок и нет длины отгона прыжка
- ☐ нижний бьеф затапливает гидравлический прыжок

**175. Задание**

Прыжок будет в сжатом сечении если

- ☐ нижний бьеф затопливает гидравлический прыжок
- ☐ прыжок оказывается на некотором расстоянии от сооружения
- ☐ нижний бьеф не затопливает прыжок и нет длины отгона прыжка

**176. Задание**

Выберете тип сопряжения бьефов, если нижний бьеф затопит гидравлический прыжок

- ☐ сопряжение бьефов при помощи затопленного прыжка
- ☐ сопряжение бьефов при помощи отогнанного прыжка
- ☐ прыжок находится в сжатом сечении

**177. Задание**

Выберете тип сопряжения бьефов, если гидравлический прыжок оказывается на расстоянии от сооружения

- ☐ сопряжение бьефов при помощи затопленного прыжка
- ☐ сопряжение бьефов при помощи отогнанного прыжка
- ☐ прыжок находится в сжатом сечении

**178. Задание**

Выберете тип сопряжения бьефов, если гидравлический прыжок находится непосредственно в сжатом сечении

- ☐ сопряжение бьефов при помощи затопленного прыжка
- ☐ сопряжение бьефов при помощи отогнанного прыжка
- ☐ прыжок находится в сжатом сечении

**179. Задание**

Соотношение глубин  $h_n < h_c$  обуславливает сопряжение бьефов...

- ☐ при помощи отогнанного гидравлического прыжка
- ☐ при помощи затопленного гидравлического прыжка
- ☐ при помощи прыжка, находящегося в сжатом сечении

**180. Задание**

Соотношение глубин  $h_n > h_c$  обуславливает сопряжение бьефов...

- ☐ при помощи отогнанного гидравлического прыжка
- ☐ при помощи затопленного гидравлического прыжка
- ☐ при помощи прыжка, находящегося в сжатом сечении

**181. Задание**

Соотношение глубин  $h_n = h_c$  обуславливает сопряжение бьефов...

- ☐ при помощи затопленного гидравлического прыжка
- ☐ при помощи отогнанного гидравлического прыжка
- ☐ при помощи прыжка, находящегося в сжатом сечении

## **Основы фильтрации**

**182. Задание**

Отметьте правильный ответ

Выберете формулу Дюпюи для плавноизменяющегося движения грунтовых вод

☐  $V = \varphi \sqrt{2gH}$

☐  $V = \frac{Q}{\omega}$

☐  $V = k \cdot J$

☐  $V = -\frac{kdH}{dl}$

### 183. Задание

Отметьте правильный ответ

Движение грунтовых вод называется...

- ☐ просачивание
- ☐ инфильтрация
- ☐ впитывание
- ☐ фильтрация

### 184. Задание

Отметьте правильный ответ

Максимальное значение пористости имеет...

- ☐ супесь
- ☐ гравий
- ☐ глина
- ☐ торф

### 185. Задание

Отметьте правильный ответ

Минимальное значение пористости имеет...

- ☐ супесь
- ☐ гравий
- ☐ торф
- ☐ глина

### 186. Задание

Отметьте правильный ответ

Какую размерность имеет коэффициент фильтрации

- ☐ безразмерный
- ☐ градус
- ☐ см
- ☐ м

### 187. Задание

Отметьте правильный ответ

Закон фильтрации при плавноизменяющемся движении установил

- ☐ Дюпюи
- ☐ Дарси
- ☐ Вейсбах

☐ Шифринсон

**188. Задание**

Отметьте правильный ответ

Закон движения грунтовых вод установил

- ☐ Дарси
- ☐ Дюпюи
- ☐ Вейсбах
- ☐ Шифринсон

**189. Задание**

Отметьте правильный ответ

Минимальное значение коэффициента фильтрации имеет...

- ☐ глина
- ☐ супесь
- ☐ лёсс
- ☐ галечник

**190. Задание**

Отметьте правильный ответ

Максимальное значение коэффициента фильтрации имеет...

- ☐ супесь
- ☐ лёсс
- ☐ галечник
- ☐ глина

**191. Задание**

Отметьте правильный ответ

Выберете закон фильтрации - Дарси

☐  $V = k \cdot J$

☐  $V = \frac{Q}{\omega}$

☐  $V = \varphi \sqrt{2gH}$

☐  $V = \varphi \sqrt{2gZ}$

**Гидравлический прыжок**

**192. Задание**

Прыжковая функция достигает минимального значения при условии...

- ☐  $h=h_0$
- ☐  $h=h_{кр}$
- ☐  $h=h_б$
- ☐  $h=h_c$

**193. Задание**

Затопленный гидравлический прыжок образуется при соотношении глубин...

- ☐  $h_c //< h_b$
- ☐  $h_c //> h_b$
- ☐  $h_c // = h_b$

#### 194. Задание

Уравнение ... служит для нахождения потерь энергии в совершенном гидравлическом прыжке

- ☐ неразрывности потока
- ☐ Эйлера для движения вязкой жидкости
- ☐ теоремы об изменении количества движения
- ☐ Д.Бернулли

#### 195. Задание

Оттогнанный гидравлический прыжок образуется при соотношении глубин...

- ☐  $h_c //< h_b$
- ☐  $h_c //> h_b$
- ☐  $h_c // = h_b$

#### 196. Задание

Структура гидравлического прыжка...

- ☐ прыжок имеет одну водоворотную зону, которая называется вальцом
- ☐ прыжок имеет одну зону поступательного движения
- ☐ прыжок имеет нижнюю зону поступательного движения и верхнюю водоворотную зону, которая называется вальцом

#### 197. Задание

Отметьте правильный ответ

$\theta(h') = \theta(h'')$  - это уравнение...

- ☐ прыжковой функции
- ☐ глубины потока
- ☐ критического состояния потока
- ☐ удельной энергии сечения потока

#### 198. Задание

Отметьте правильный ответ

Профессор Б.Бахметев для определения длины гидравлического прыжка предложил формулу...

- ☐  $l_n = 5(h'' - h')$
- ☐  $l_n = 4,5(h'')$
- ☐  $l_n = 2,5(1,9h'' - h')$
- ☐  $l_n = 10,3h'(\sqrt{\Pi_\kappa} - 1)^{0,81}$

#### 199. Задание

Отметьте правильный ответ

Академик Павловский для определения длины гидравлического прыжка предложил формулу...

- ☐  $l_n = 10,3h'(\sqrt{\Pi_\kappa} - 1)^{0,81}$
- ☐  $l_n = 2,5(1,9h'' - h')$
- ☐  $l_n = 4,5(h'')$
- ☐  $l_n = 5(h'' - h')$

### 200. Задание

Отметьте правильный ответ

Длина волнистого гидравлического прыжка равна...

- ☐  $l_n = 5(h'' - h')$
- ☐  $l_n = 4,5(h'')$
- ☐  $l_n = 10,3h'(\sqrt{\Pi_\kappa} - 1)^{0,81}$
- ☐  $l_n = 10,6 \cdot a_n$

### 201. Задание

Отметьте правильный ответ

Соотношение глубин  $\frac{h''}{h'} \geq 2$  обуславливает ... гидравлический прыжок

- ☐ совершенный
- ☐ несовершенный
- ☐ подпертый
- ☐ надвинутый

### 202. Задание

Отметьте правильный ответ

Соотношение глубин  $\frac{h''}{h'} < 2$  обуславливает ... гидравлический прыжок

- ☐ совершенный
- ☐ подпертый
- ☐ надвинутый
- ☐ несовершенный

### 203. Задание

Гидравлический прыжок – это...

- ☐ резкое увеличение глубины потока при переходе его из спокойного состояния в бурное
- ☐ резкое увеличение глубины потока при переходе его из бурного состояния в спокойное
- ☐ критическое состояние потока

- ☐ плавное изменение глубины потока в канале

**204. Задание**

Гидравлический прыжок возникает при пересечении свободной поверхности потока линии...

- ☐ дна  
☐ нормальной глубины  
☐ критической глубины  
☐ горизонта

**205. Задание**

Гидравлический прыжок впервые был исследован...

- ☐ Шези  
☐ Шифринсоном  
☐ Жуковским  
☐ Беланже и Буссинеском

**206. Задание**

Длина гидравлического прыжка с ростом шероховатости русла...

- ☐ уменьшается  
☐ увеличивается  
☐ остается постоянной  
☐ длина прыжка не зависит от шероховатости русла

**207. Задание**

Минимум кривой прыжковой функции отвечает ... глубине

- ☐ критической  
☐ нормальной  
☐ максимальной  
☐ минимальной

**208. Задание**

Образуется ... гидравлический прыжок при несвободном истечении из-под затвора

- ☐ затопленный  
☐ несовершенный  
☐ подпертый  
☐ надвинутый

**209. Задание**

Соотношение глубин  $h/h_b$  обуславливает ... гидравлический прыжок

- ☐ совершенный  
☐ несовершенный  
☐ в предельном положении  
☐ надвинутый

**210. Задание**

Соотношение глубин  $h/h_b$  обуславливает ... гидравлический прыжок

- ☐ совершенный

- ☐ несовершенный
- ☐ подпертый
- ☐ надвинутый

### **211. Задание**

Соотношение глубин  $h/h_b$  обуславливает ... гидравлический прыжок

- ☐ совершенный
- ☐ несовершенный
- ☐ подпертый
- ☐ отогнанный

### **212. Задание**

Отогнанный гидравлический прыжок обуславливает...

- ☐ заиление русла канала
- ☐ размыв русла канала
- ☐ образование воронки размыва
- ☐ ничего не обуславливает

### **213. Задание**

Резкое увеличение глубины потока при переходе его из бурного состояния в спокойное называется...

- ☐ гидравлическим ударом
- ☐ гидравлическим прыжком
- ☐ гидростатическим парадоксом

### **214. Задание**

Высота гидравлического прыжка – это...

- ☐ глубина перед прыжком
- ☐ глубина за прыжком
- ☐ разность глубин за и перед прыжком
- ☐ сумма глубин за и перед прыжком

### **215. Задание**

Длина гидравлического прыжка определяется как...

- ☐ горизонтальная проекция вальца гидравлического прыжка на направление движения потока
- ☐ горизонтальное расстояние между вертикальными сечениями, в которых измеряются сопряженные глубины
- ☐ горизонтальное расстояние между вертикальным сечением, где измеряется первая сопряженная глубина до сечения, где происходит выравнивание эпюры скоростей

### **216. Задание**

Волнистый гидравлический прыжок – это...

- ☐ вид свободного гидравлического прыжка, характеризующегося отсутствием поверхностной водоворотной области и наличием ряда волн на свободной поверхности спокойной части потока
- ☐ гидравлический прыжок, фронт которого располагается в плане под углом  $90^\circ$  к общему направлению течения

- ☐ свободный гидравлический прыжок, характеризующийся наличием относительно большой поверхностной водоворотной областью

### **217. Задание**

Уравнение гидравлического прыжка имеет размерность в СИ...

- ☐ м  
☐ м<sup>2</sup>  
☐ м<sup>3</sup>  
☐ м<sup>5</sup>

### ***Промежуточный контроль***

#### **Вопросы к зачету**

**ПК-13 - способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов**

1. Равномерное безнапорное установившееся движение воды в каналах. Классификация русел. Условия существования равномерного безнапорного движения. Особенности движения жидкости в открытых руслах.

2. Основное уравнение равномерного движения. Зависимость коэффициента Шези от относительной шероховатости и числа Рейнольдса. Распределение скоростей по сечению открытого потока.

3. Основные формы сечений каналов. Максимальный гидравлический радиус. Гидравлически наивыгоднейшее сечение. Определение гидравлических элементов живого сечения в трапецеидальных и параболических руслах.

4. Основные типы задач по расчету каналов. Определение нормальной глубины. Расчет каналов по относительному гидравлическому радиусу, Допускаемые максимальные и минимальные скорости.

5. Установившееся неравномерное плавно изменяющееся движение жидкости в открытых руслах. Призматические и непризматические русла. Параметры, характеризующие это движение.

6. Понятия удельная энергия сечения, критическая глубина. Критический уклон. График удельной энергии сечения.

7. Бурное, спокойное и критическое состояние потока. Число Фруда. Параметр кинетичности.

8. Основные уравнения установившегося неравномерного плавно изменяющегося движения (для  $i > 0$ ;  $i = 0$ ;  $i < 0$ ).

9. Гидравлический показатель русла. Исследование форм свободной поверхности потока.

10. Методы интегрирования основного дифференциального уравнения неравномерного движения. Уравнения для расчета кривых свободной поверхности (уравнения Чарномского, Павловского, Бахметева).

11. Гидравлические расчеты непризматических русел.

12. Методы построения кривых свободной поверхности потока в естественных руслах.

13. Гидравлический прыжок. Его виды. Характеристика различных видов гидравлического прыжка.

14. Совершенный прыжок. Вывод уравнения совершенного гидравлического прыжка в призматическом русле. Распределение осредненных скоростей по сечению в пределах гидравлического прыжка и послепрыжкового участка.

15. Уравнение совершенного гидравлического прыжка. Прыжковая функция и ее график. Анализ прыжковой функции.

16. Структура гидравлического прыжка. Потери энергии в прыжке. Длина прыжка и послепрыжкового участка. Формулы для определения параметров прыжка и потери энергии.

17. Отогнанный, надвинутый прыжки и прыжок в критическом состоянии. Прыжок в руслах негоризонтальных и с большой шероховатостью. Прыжок в не призматических руслах. Прыжок-волна.

18. Водосливы. Классификация водосливов. Основная формула расхода водосливов. Коэффициент расхода.

19. Водосливы с тонкой стенкой. Типы струй, переливающихся через водослив. Условия подтопления водосливов с тонкой стенкой. Учет бокового сжатия и подтопления. Использование водосливов с тонкой стенкой для измерения расхода. Наклонные водосливы.

20. Водосливы с широким порогом. Форма свободной поверхности на пороге водослива. Условия подтопления. Определение глубины на пороге водослива. Учет бокового сжатия.

21. Водосливы практического профиля полигонального и криволинейного очертаний.

22. Истечение жидкости под затворами гидротехнических сооружений. Формула расхода при истечении из-под затвора. Сжатая глубина

23. Истечение из-под щита. Свободное и затопленное истечение. Критерий затопления. Свободное истечение. Глубина в сжатом сечении. Затопленное истечение. Определение глубины над сжатым сечением. Истечение через щитовое отверстие не прямоугольной формы.

24. Сопряжение бьефов. Общие понятия и терминология. Сопряжение потоков при изменении продольного уклона русла. Сопряжение бьефов за водосливным сооружением. Глубина в сжатом сечении и глубина ее сопряженная. Формы сопряжения бьефов.

25. Сопряжение свободной струи с потоком в нижнем бьефе, дальность отлета струи.

26. Гашение энергии в нижнем бьефе сооружений. Гасители энергии. Гидравлический расчет водобойных колодцев.

27. Поверхностный режим сопряжения бьефов. Гидравлический расчет плотин с уступом.

28. Гидравлический расчет водобойных стенок. Расчетная схема водобойной стенки.

29. Гидравлические расчеты сопрягающих сооружений. Основные понятия. Классификация.

30. Перепады. Расчет одноступенчатого перепада: входная часть, водопадный участок, выходная часть. Определение положения сжатого сечения после перепада. Гасители энергии после перепада.

31. Гидравлические расчеты многоступенчатых перепадов колодезного и бесколодезного типов. Форма свободной поверхности на ступени бесколодезного перепада.

32. Быстротоки. Расчет длинных и коротких быстротоков. Устойчивость потока и его аэрация на быстротоке. Искусственная шероховатость на быстротоке. Расчет быстротока по допускаемой скорости. Гасители энергии после быстротока.

33. Гидравлический расчет консольного перепада.

34. Основные виды движения грунтовой воды. Скорость фильтрации. Линейный закон фильтрации. Коэффициент фильтрации.

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

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

#### **Тестовые задания**

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Критерии оценки на зачете**

**Оценки «зачтено» и «незачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему

необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Зуйков, А. Л. Гидравлика. Том 2. Напорные и открытые потоки. Гидравлика сооружений : учебник / А. Л. Зуйков, Л. В. Волгина. — 3-е изд. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. — 400 с. — ISBN 978-5-7264-1819-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR - <http://www.iprbookshop.ru/86298.html>
2. Поздеев, А. Г. Гидравлика сооружений : учебное пособие / А. Г. Поздеев, Ю. А. Кузнецова. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-8158-2090-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система - <https://e.lanbook.com/book/121703>
3. Крохалёв, А. А. Гидравлика : учебное пособие / А. А. Крохалёв, А. Б. Шушпанников. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. — 98 с. — ISBN 5-89289-336-7. — Текст : электронный - <http://www.iprbookshop.ru/14363.html>

### **Дополнительная учебная литература**

1. Гидравлика каналов: метод. указания / Е.В. Кузнецов, А. Е. Хаджиди, Х. И. Килиди. — 2-е изд. доп. Краснодар: КубГАУ, 2014. — 54с. электронный доступ [http://edu.kubsau.ru/file.php/109/01Metodicheskoe\\_ukazanie\\_2e\\_izdanie\\_Gidravlika\\_kanalov.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/109/01Metodicheskoe_ukazanie_2e_izdanie_Gidravlika_kanalov.pdf)
2. Методические материалы по изучению курса «Гидравлика» / составители Н. Н. Елин, Е. Р. Кормашова. — Иваново : Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2007. — 75 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный - <http://www.iprbookshop.ru/17731.html>

3. Иваненко, И. И. Гидравлика : учебное пособие / И. И. Иваненко. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 150 с. — ISBN 978-5-9227-0412-6. — Текст : электронный - <http://www.iprbookshop.ru/18992.html>

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Гидравлика каналов: метод. указания / Е.В. Кузнецов, А. Е. Хаджиди, Х. И. Килиди. – 2-е изд. доп. Краснодар: КубГАУ, 2014. – 54с. электронный доступ  
[http://edu.kubsau.ru/file.php/109/01Metodicheskoe\\_ukazanie\\_2e\\_izdanie\\_Gidravlika\\_kanalov.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/109/01Metodicheskoe_ukazanie_2e_izdanie_Gidravlika_kanalov.pdf)

2. Практикум к проведению лабораторных работ по гидравлике: учебно-методическое пособие для бакалавров по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» / Е.В. Кузнецов, А.Е. Хаджиди, И.А. Приходько и др. – Краснодар, 2012. – 94 с. электронный доступ  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/109/01\\_Praktikum\\_k\\_provedeniju\\_laboratornykh\\_rabot\\_po\\_gidravlike.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/01_Praktikum_k_provedeniju_laboratornykh_rabot_po_gidravlike.pdf)

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования

презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanium.com	Универсальная	17.07.2019 16.07.2020  17.07.2020 16.01.2021  17.01.21 16.07.21  17.07.21 16.01.22	Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19  Договор 4517 ЭБС от 03.07.20  Договор 4943 ЭБС от 23.12.20  Договор 5291 ЭБС от 02.07.21
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2020 12.01.2021  13.01.21 12.01.22	ООО «Изд-во Лань» Контракт №940 от 12.12.19  Контракт № 814 от 23.12.20 (с 2021 года отд. контракты на ветеринарию и технологию перераб.) Контракт № 512 от 23.12.20.
3	IPRbook	Универсальная	12.11.2019- 11.05.2020  12.05.2020 11.11.2020  12.11.2020 11.05.2021  12.05.2021 11.10.2021	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7239/20 от 27.10.20  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7937/21П от 12.05.21

	Юрайт	Раздел «Легендарные книги» Гуманитарные, естественные науки, биологические, технические, сельское хозяйство	08.10.2019 08.10.2020 , продлен на год до 08.10.2021	От 08.10.2019 № 4239 Безвозмездный, с правом ежегодного продления Раздел «Легендарные книги»
--	-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

### **11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Электронный адрес</b>
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

### **11.3 Доступ к сети Интернет**

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине**

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Гидравлика сооружений	<p>Помещение №415 ЗОО, посадочных мест — 138; площадь — 129,5кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.; сплит-система — 2 шт.;; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);; программное обеспечение: Windows, Office.; ;</p> <p>Помещение №15 ГД, посадочных мест — 30; площадь — 65,1кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);; программное обеспечение: Windows, Office.;</p> <p>Помещение №217 ГУК, посадочных мест — 100; площадь — 101,5кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);; программное обеспечение: Windows, Office.;</p> <p>Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7кв.м; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения(компьютер персональный — 13 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13