

**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  
профессор М. А. Бандурин

22 мая 2023 г.



**Рабочая программа дисциплины**

Гидротехнические сооружения

*наименование дисциплины*

**Направление подготовки**

20.03.02 Природообустройство и водопользование

*шифр и наименование направления подготовки*

**Направленность**

«Управление природно-техногенными комплексами и проектами»

*наименование направленности подготовки*

**Уровень высшего образования**

**бакалавриат**

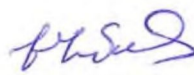
**Форма обучения**

**очная**

**Краснодар  
2023**

Рабочая программа дисциплины «Гидротехнические сооружения» разработана на основе ФГОС ВО 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Управление природно-техногенными комплексами и проектами» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 26 мая 2020 г. № 685.

Автор:  
к.т.н., доцент



Е. Ф. Чебанова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры строительства и эксплуатации ВХО от 10.05. 2023 г., протокол № 12.

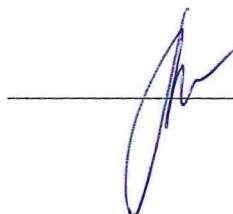
Заведующий кафедрой  
к. т н., доцент



И. А. Приходько

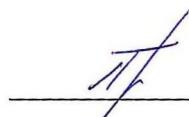
Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета гидромелиорации от 22. 05. 2023 г. протокол № 9

Председатель  
методической комиссии  
д.т.н., профессор



А. Е. Хаджиди

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы,  
к.т.н., доцент



И. А. Приходько

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Гидротехнические сооружения» является формирование у студента естественнонаучных и общеинженерных знаний и умений, методов управления процессами в области природообустройства и водопользования при разработке мероприятий по охране окружающей среды с помощью гидротехнических сооружений

### **Задачи:**

- изучение основных конструкций гидротехнических сооружений и их назначения при управлении природно-техногенным комплексами;
- знакомство с методами проектирования и способами расчета природоохранных гидротехнических сооружений;
- знакомство с методами оценки устойчивости и надежности природоохранных гидротехнических сооружений.

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

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

ОПК–4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные и правовые акты в области природообустройства и водопользования

ПК-5 Способен разрабатывать и оформлять проектную документацию объектов природно-техногенных комплексов

В результате изучения дисциплины «Гидротехнические сооружения» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт 16.146 «Специалист по проектированию систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства»:

ОТФ В/6 «Разработка проектной документации системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства»:

Трудовая функция ТФ В 01/6: «Выполнение расчетов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства»;

Трудовые действия:

Сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчетов системы водоснабжения и водоотведения.

Выполнение инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения.

Трудовая функция ТВ В/02.6: «Разработка текстовой и графической частей проектной документации системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства»;

Трудовые действия:

Разработка текстовой части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения.

Разработка графической части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения

Составление и оформление ведомости строительных и монтажных работ при различных схемах водоснабжения и водоотведения, составе оборудования и материалов

Анализ отечественного и зарубежного опыта

### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Гидротехнические сооружения» является дисциплиной обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Управление природно-техногенными комплексами и проектами».

### 4 Объем дисциплины (216 часов, 6 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b> в том числе:	118	
– аудиторная по видам учебных занятий		
– лекции	64	
– практические	48	
– лабораторные	–	
– внеаудиторная	6	
– зачет	–	
– экзамен	3	
– защита курсовых работ (проектов)	3	
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:		
– курсовая работа (проект)	18	
– прочие виды самостоятельной работы	74	
<b>Итого по дисциплине</b>	216	
в том числе в форме практической подготовки	–	

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен, выполняют курсовой проект.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре по учебному плану очной формы обучения.

Заочная форма обучения не предусмотрена.

### 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	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа	
1	Место ГТС в ПТК, при природообустройстве водопользования. Классификация. Основные положения проектирования и расчета.	ОПК-4 ПК-5,	5	4		-					-
2	ГТС мелиоративного комплекса. Классификация, состав сооружений. Особенности компоновки гидроузлов.	ОПК-4 ПК-5,	5	4		2					-
3	Грунтовые ГТС. Плотины. Назначение, условия применения, проектирование и расчет.	ОПК-4 ПК-5,	5	6		8					4
4	Водопусковые сооружения при глухих земляных плотинах. Типы, область применения. Принципы проектирования и расчета.	ОПК-4 ПК-5,	5	6		8					4
5	Бетонные плоти-	ОПК-4	5	4		2					4

№ П/ П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	ны. Конструкция. Расчет.	ПК–5,								
6	Механическое оборудование ГТС.	ОПК–4 ПК–5,	5	4		2				4
7	<i>Гидроузлы и ГТС мелиоративного комплекса Кубани. Лекция-конференция</i>	ОПК–4 ПК–5,	5	2		-				10
8	Водозаборные сооружения. Типы назначения. Классификация. Проектирование и расчет.	ОПК–4 ПК–5,	5	6		4				4
9	ГТС мелиоративных систем. Типы и состав сооружений.	ОПК–4 ПК–5,	5	4		-			30	-
10	Сетевые сооружения мелиоративных систем. Типы, назначение, особенности проектирования и расчета.	ОПК–4 ПК–5,	5	4		4				4
11	Регулирующие сооружения мелиоративных систем.	ОПК–4 ПК–5,	5	4		4				-
12	Фильтрационные расчеты сооружений. флютбета регулятора	ОПК–4 ПК–5,	5	2		4				-
13	Типовые проекты сооружений мелиоративных систем. Сооружения РОС. Подбор и привязка типовых сооружений	ОПК–4 ПК–5,	5	2		2				2
14	Регулирование русел рек. Защита берегов и дамб от размыва и затопления. Обвалование террито-	ОПК–4 ПК–5,	5	4		4				4

№ П/ П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	ри. .									
15	Природоохранная гидротехника. Защита объектов и территории от природных стихий.	ОПК–4 ПК–5,	5	6		4				6
29	«Мелиоративный комплекс Кубани» Лекция конференция	ОПК–4 ПК–5,	5	2		-				10
	Курсовая работа(проект)		5							18
Итого				64		48		-		74

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

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

1. Гидротехнические сооружения: метод. рекомендации / сост. Е. Ф. Чебанова, Н. Н. Крылова. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 87 с.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Gidrotekhnicheskie\\_sooruzhenija\\_538615\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Gidrotekhnicheskie_sooruzhenija_538615_v1_.PDF)

2. Методические указания по проектированию водохранилищного гидроузла (Для очного и заочного обучения бакалавров по направлению подготовки 280100.62 «Природообустройство и водопользование») / сост. В.Т. Островский, Н.В. Островский, Л.Б. Зотова.- Краснодар. КУБГАУ, 2011. – 64 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Proektirovanie\\_vodokhranilishchnogo\\_gidrouzla.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Proektirovanie_vodokhranilishchnogo_gidrouzla.pdf)

## Нормативная литература:

1. СП 58.13330.2019 «СНиП 33-01-2003 Гидротехнические сооружения. Основные положения». – М.: Минстрой России. – 2022, 52 с.
2. СП 38.13330.2018 «СНиП 2.06.04-82\* Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)». – М.: Минстрой России. – 2021, 117 с.
3. СП 39.13330.2012 «СНиП 2.06.05-84\* Плотины из грунтовых материалов». – М.: Минстрой России. – 2012, 129 с.
4. СП 40.13330.2012 «СНиП 2.06.06-85 Плотины бетонные и железобетонные». – М.: Минстрой России. – 2022, 52 с.
5. СП 80.13330.2016 «СНиП 3.07.01-85 Гидротехнические сооружения речные». – М.: Минстрой России. – 2021, 86 с.
6. СП 100.13330.2016 «СНиП 2.06.03-85 Мелиоративные системы и сооружения». – М.: Минстрой России. – 2020, 250 с.
7. СП 104.13330.2011 «СНиП 2.06.15-85 Инженерная защита территории от затопления и подтопления». – М.: Минстрой России. – 2019, 41 с.
8. О безопасности гидротехнических сооружений. ФЗ № 117–ФЗ от 21.07.1997.
9. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений. ФЗ № 384 – ФЗ от 30.12.2009.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК–4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные и правовые акты в области природообустройства и водопользования	
2	Учебная практика: ознакомительная практика.
4	Водохозяйственные системы и водопользование
5	Гидротехнические сооружения
6	Основы проектирования объектов природообустройства и водопользования.
7	Технология и организация работ по строительству объектов природообустройства и водопользования



Номер семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПК-5 Способен разрабатывать и оформлять проектную документацию объектов природно-техногенных комплексов	
2	Рисовые оросительные системы
5	Комплексное использование и охрана водных ресурсов
5	Мелиорация, рекультивация и охрана земель
5	Гидротехнические сооружения
5	Цифровые технологии в агропромышленном комплексе
6	Насосы и насосные станции
7	Сельскохозяйственное водоснабжение, обводнение и водоотведение
7	Производственная практика. Проектная практика
8	Разработка проектной документации объектов природно-техногенных комплексов
8	Цифровое моделирование объектов природообустройства
8	Управление производственными процессами в природно-техногенных комплексах

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные и правовые акты в области природообустройства и водопользования					
ОПК-4.1 Использует правовую нормативную, распорядительную и проектную документацию в области природообустройства и водопользования.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	Рефераты, доклады (презентации), курсовой проект, экзамен
ПК-5 Способен разрабатывать и оформлять проектную документацию объектов природно-техногенных комплексов					
ПК - 5.1 Умеет выполнять рас-	Уровень знаний ниже ми-	Минимально допустимый	Уровень знаний в объеме,	Уровень знаний в объеме,	Курсовой проект, экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
четы для проектирования систем природно-техногенных комплексов	<p>нимальных требований, имели место грубые ошибки</p> <p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</p>	<p>уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</p>	<p>соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</p>	
ПК-5.2 Разрабатывает текстовую и графическую части проектной документации систем природно-техногенных комплексов	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p> <p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</p>	Курсовой проект, экзамен

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

**Компетенция:** *Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные и правовые акты в области природообустройства и водопользования (ОПК–4)*

*ОПК– 4.1 Использует правовую нормативную, распорядительную и проектную документацию в области природообустройства и водопользования.*

### ***Вопросы к экзамену:***

1. Основные правовые акты и нормативная документация в области гидротехнического строительства.
2. История развития водохозяйственного строительства на Кубани. Основные проекты водохозяйственных систем.
3. Проект Краснодарского гидроузла. Состав сооружений, значение для экономики Краснодарского края.
4. Генеральная схема противопаводковой защиты территории Нижней Кубани. Состав участников.
5. Проект Тиховского гидроузла. Назначение. Состав сооружений.
6. Проект реконструкции Шапсугского водохранилища. Основные положения проектирования реконструкции основных сооружений.
7. Проект реконструкции Варнавинского водохранилища. Основные положения проектирования реконструкции основных сооружений.
8. Проекты реконструкции системы обвалования рек Кубани и Протоки.
9. Основные положения СНиП 33-01-2003 Гидротехнические сооружения.
10. Определение волновых нагрузок и высоты плотины в соответствии с СНиП 2.06.04-82.
11. Основные положения СНиП 2.06.05-84 по проектированию плотин из грунтовых материалов.
12. Основные положения СНиП 2.06.06-85 по проектированию бетонных плотин.
13. Речные гидротехнические сооружения. Требования к проектированию в соответствии с СНиП 3.07.01-85 Гидротехнические сооружения речные.
14. Нормативные требования к проектированию мелиоративных каналов.
15. Нормативные требования к проектированию сооружений оросительной сети.
16. Нормативные требования к проектированию сооружений осушительной сети.
17. Назначение и состав проектов инженерной защиты территорий от затопления и подтопления.
18. Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений при строительстве объектов природообустройства и водопользования.
19. Закон ФЗ № 117 «О безопасности гидротехнических сооружений». Содержание. Основные положения.
20. Декларация безопасности гидротехнического сооружения. Содержание и порядок оформления.

## Тесты

### №1

Основными признаками отличия плотины от дамбы являются:...

- 1 Высота и назначение
- 2 Конструкция поперечного профиля и назначение
- 3 Ширина гребня и высота
- 4 Заложение откосов и конструкция противofильтрационных устройств
- 5 Тип грунта, из которого они возводятся

### №2

Класс гидротехнических сооружений зависит от:...

- 1 Объема сооружения
- 2 Вреда сооружения
- 3 Месторасположения
- 4 Возможного вреда при аварии

### №3

Высоту плотины назначают в зависимости:...

- 1 От класса, категории дороги по гребню, типа грунта тела плотины, глубины воды в верхнем бьефе
- 2 От глубины воды в верхнем бьефе, высоты наката ветровых волн, величины нагона воды в верхнем бьефе и конструктивного запаса
- 3 От глубины воды в нижнем бьефе, высоты наката ветровых волн, величины нагона воды в верхнем бьефе и конструктивного запаса
- 4 От глубины воды в верхнем бьефе, грунтов тела плотины, заложения верхнего откоса и конструктивного запаса
- 5 От глубины воды в верхнем и нижнем бьефах

### №4

На основе фильтрационных расчетов грунтовых плотин определяют:...

- 1 Расход фильтрации, местоположение дренажа и уровня воды в бьефе
- 2 Расход фильтрации, глубину воды в нижнем бьефе и коэффициент фильтрации грунта тела плотины
- 3 Положение депрессионной кривой, скорости фильтрации и расхода фильтрации
- 4 Скорости фильтрации, расход фильтрации и коэффициент пористости грунта основания
- 5 Скорости фильтрации, градиенты напора, расход фильтрации и крепление откосов

### №5

Дренаж предназначен для:...

- 1 Регулирования фильтрационного потока
- 2 Повышения коэффициента фильтрации
- 3 Регулирования уровня воды в НБ
- 4 Регулирования уровня воды в ВБ

### №6

В качестве противofильтрационных устройств в основании плотины применяют:...

- 1 Ядро
- 2 Экран
- 3 Замок, понур, противofильтрационную завесу
- 4 Смотровой туннель

### №7

При оценке устойчивости откосов грунтовых плотин учитывают:...

- 1 Коэффициент фильтрации грунта тела плотины, класс сооружения и плотность твердых частиц грунта тела плотины
- 2 Ширину плотины по гребню, уровень мертвого объема и условия работы
- 3 Класс сооружения, условия работы и коэффициент пористости грунта тела плотины
- 4 Класс сооружения, условия работы и коэффициент устойчивости
- 5 Класс сооружения, коэффициент сочетания нагрузок и условия работы

№8

Грунтовыми называются:...

- 1  Плотины выполнены из грунта как из строительного материала
- 2  Бетонные плотины облегченного типа
- 3  Арочные плотины
- 4  Контрфорсные плотины

№9

По конструкции тела плотин грунтовые плотины бывают:...

- 1  Из крупнообломочного
- 2  Мелкопесчаные
- 3  Набросные
- 4  Из однородного грунта, из неоднородного грунта

№10 (1)

В основании водоподпорных сооружений возможны виды фильтрационного потока

- 1  безнапорный
- 2  напорный
- 3  средненапорный
- 4  контактный
- 5  глубинный

№ 11(1)

Характер фильтрационного потока в основании водоподпорных сооружений определяется положением

- 1  уровня грунтовых вод
- 2  уровня верхнего бьефа
- 3  уровня нижнего бьефа
- 4  противofильтрационных сооружений

№ 12(1)

Если УГВ расположен ниже подошвы водоподпорного сооружения, то режим фильтрационного потока в основании сооружения

- 1  напорный
- 2  безнапорный
- 3  переменный
- 4  средний

№13 (1)

Если УГВ в основании водоподпорного сооружения поднимается до дна нижнего бьефа, то режим фильтрационного потока

- 1  напорный
- 2  безнапорный
- 3  переменный
- 4  фильтрационный
- 5  поверхностный

№14 (1)

Коэффициент фильтрации имеет единицы измерения

- 1  см/с
- 2  м/сут
- 3  см
- 4  м
- 5  безразмерный

№15 (1)

Водопроницаемым участком флюتبета является:...

- 1  Понур

- 2  Водобой
- 3  Рисберма

№16 (1)

Фильтрационная деформация - это:...

- 1  Повышение водопроницаемости грунта под воздействием фильтрационного потока
- 2  Увеличение уровня воды в НБ под воздействием фильтрационного потока
- 3  Перемещение частиц грунта под воздействием фильтрационного потока
- 4  Увеличение площади фильтрации под воздействием фильтрационного потока

№17 (1)

Суффозия бывает:...

- 1  Термическая
- 2  Математическая
- 3  Механическая
- 4  Биологическая

№18(1)

Химическая суффозия зависит от:...

- 1  Наличия водорастворимых солей
- 2  Наличия органических веществ
- 3  Гранулометрического состава грунта
- 4  Величины действующего напора

№19 (1)

Фильтрационным выпором называется:...

- 1  Перемещение частиц грунта нисходящим фильтрационным потоком
- 2  Перемещение частиц грунта из-за перепада давления в бьефах
- 3  Отрыв и перемещение частиц грунта восходящим фильтрационным потоком
- 4  Перемещение частиц грунта из-за перепада температуры

№41 (1)

Фильтрационные расчеты водоподпорных сооружений ведут при:...

- 1  Безнапорном режиме
- 2  Напорном режиме
- 3  Турбулентном режиме
- 4  Ламинарном режиме

№20 (1)

Влияние понура подпорного сооружения проявляется в виде ...

- 1  Уменьшения фильтрационного давления на подошву сооружения и увеличения градиентов фильтрационного напора
- 2  Уменьшения градиентов фильтрационного напора и уменьшения фильтрационного давления на подошву сооружения
- 3  Уменьшения градиентов фильтрационного напора и роста фильтрационного давления на подошву сооружения
- 4  Увеличения градиентов фильтрационного напора и фильтрационного давления на подошву сооружения

№21 (1)

Влияние шпунтовой стенки в конце понура подпорного сооружения проявляется в виде ...

- 1  Уменьшения фильтрационного давления на подошву сооружения и увеличения градиентов фильтрационного напора
- 2  Уменьшения градиентов фильтрационного напора и роста фильтрационного давления на подошву сооружения
- 3  Уменьшения градиентов фильтрационного напора и уменьшения фильтрационного давления на подошву сооружения
- 4  Увеличения градиентов фильтрационного напора и фильтрационного давления на подошву сооружения.

№22 (1)

Уменьшить фильтрационное давление на подошву флютбета можно, устроив шпунтовую стенку в ..... флютбета.

- 1  Начале
- 2  Конце

№23 (1)

Для предотвращения местного выпора за флютбетом устраивают ...

- 1  Понурный шпунт
- 2  Шпунт или зуб на выходе фильтрационного потока
- 3  Крепление дна на выходе фильтрационного потока тяжёлым малопроницаемым материалом
- 4  Крепление дна на выходе фильтрационного потока материалом с большим коэффициентом фильтрации.

№24 (1)

Напорная фильтрация в основаниях ГТС наблюдается:...

- 1  Когда отсутствует свободная поверхность фильтрационного потока под сооружением
- 2  Когда имеется напор на сооружении
- 3  Когда в нижнем бьефе есть вода, а в верхнем отсутствует
- 4  При близком залегании водоупора
- 5  Когда в нижнем бьефе нет воды

№25 (1)

Основными элементами флютбета являются:...

- 1  Понур, рисберма и затвор
- 2  Рисберма, водобой и понур
- 3  Береговые устои, бычки и понур
- 4  Понур, рисберма и шпунтовая стенка
- 5  Понур, шпунтовая стенка и водобой

№26 (1)

На основе фильтрационных расчетов грунтовых плотин определяют:...

- 1  Расход фильтрации, местоположение дренажа и уровня воды в бьефе
- 2  Расход фильтрации, глубину воды в нижнем бьефе и коэффициент фильтрации грунта тела плотины
- 3  Положение депрессионной кривой, скорости фильтрации и расхода фильтрации
- 4  Скорости фильтрации, расход фильтрации и коэффициент пористости грунта основания
- 5  Скорости фильтрации, градиенты напора, расход фильтрации и крепление откосов

№27 (1)

Дренаж предназначен для:...

- 1  Регулирования фильтрационного потока
- 2  Повышения коэффициента фильтрации
- 3  Регулирования уровня воды в НБ
- 4  Регулирования уровня воды в ВБ

№28 (1)

Из перечисленного не является дренажом:...

- 1  Ленточный дренаж
- 2  Наслонный дренаж
- 3  Трубчатый дренаж
- 4  Шпунтовый дренаж

№29 (1)

В качестве противофильтрационных устройств в основании плотины применяют:...

- 1  Ядро
- 2  Экран
- 3  Замок, понур, противофильтрационную завесу
- 4  Смотровой туннель

№30 (1)

При расчете строительной отметки гребня плотины необходимо учитывать:...

- 1  Отметку уровня воды в верхнем бьефе, отметку гребня дренажной призмы
- 2  Проектную отметку гребня плотины, осадку основания
- 3  Осадку тела плотины, осадку основания и уровень воды в нижнем бьефе
- 4  Осадку тела плотины, осадку основания и проектную отметку гребня плотины
- 5  Осадку основания, осадку тела плотины и плотность грунта тела плотины

№31 (1)

При оценке устойчивости откосов грунтовых плотин учитывают:...

- 1  Коэффициент фильтрации грунта тела плотины, класс сооружения и плотность твердых частиц грунта тела плотины
- 2  Ширину плотины по гребню, уровень мертвого объема и условия работы
- 3  Класс сооружения, условия работы и коэффициент пористости грунта тела плотины
- 4  Класс сооружения, условия работы и коэффициент устойчивости
- 5  Класс сооружения, коэффициент сочетания нагрузок и условия работы

№32 (1)

Дренаж в грунтовых плотинах устраивают для:...

- 1  Предотвращения выхода кривой депрессии на откос
- 2  Более эффективного использования фильтрующей воды
- 3  Отвода воды потребителю
- 4  Учета расхода фильтрационной воды

№33 (1)

Банкетный дренаж выполняют в виде:...

- 1  Перфорированной трубы
- 2  Обратного фильтра
- 3  Монолитного бетона
- 4  Глиняной призмы

№34 (1)

Гребень банкетного и наклонного дренажа располагают на отметке:...

- 1  Ниже УНБ
- 2  УМО
- 3  НПУ 1% обеспеченности
- 4  Выше УНБ

№35 (1)

Банкетный дренаж располагают:...

- 1  На низовом откосе плотины
- 2  На верховом откосе плотины
- 3  По оси плотины
- 4  На некотором расстоянии от плотины в НБ

№36 (1)

В грунтовых плотинах трубчатый дренаж применяют:...

- 1  При отсутствии воды в нижнем бьефе
- 2  При наличии воды в нижнем бьефе
- 3  При наличии за дренажом противофильтрационной завесы
- 4  При наличии перед дренажом противофильтрационной завесы

№37 (1)

На устойчивость низового откоса месторасположение дренажа:...

- 1  Не влияет
- 2  Влияет при наличии противофильтрационных устройств в основании плотины
- 3  Влияет
- 4  Не влияет при наличии понура в ВБ



№38 (1)

Грунтовыми называются:...

- 1  Плотины выполнены из грунта как из строительного материала
- 2  Бетонные плотины облегченного типа
- 3  Арочные плотины
- 4  Контрфорсные плотины

№39 (1)

Грунтовые плотины желательно возводить из грунтов:...

- 1  Водопроницаемых
- 2  Водонепроницаемых
- 3  Однородно-изотропных
- 4  Однородно-анизотропных

№40 (1)

По конструкции тела плотин грунтовые плотины бывают:...

- 1  Из крупнообломочного
- 2  Мелкопесчаные
- 3  Набросные
- 4  Из однородного грунта, из неоднородного грунта

## *Рефераты*

1. Водохозяйственный комплекс Кубани. Использование водных ресурсов
2. Водоохранилища Краснодарского края. Их характеристики, назначение.
3. Мировой опыт строительства и эксплуатации грунтовых плотин. Достоинства и недостатки. Причины аварий.
4. Роль водохранилищ в противопаводковой защите территории на Кубани.
5. Краснодарский гидроузел. История создания, назначение, современное состояние и опыт эксплуатации.
6. Федоровский гидроузел. История создания, назначение, современное состояние и опыт эксплуатации
7. Тиховский гидроузел. История создания, назначение, современное состояние и опыт эксплуатации.
8. Современные способы и методы защиты берегов от размыва.
9. Реконструкция сооружений Шапсугского водохранилища.
10. Реконструкция сооружений Варнавинского водохранилища.
11. Оценка влияния водохранилищных гидроузлов на компоненты природы. Пути минимизации негативных последствий водохозяйственного строительства.
12. Состав и компоновка гидроузлов комплексного назначения, защита территорий от естественных и антропогенных факторов воздействия.
13. Аварии на гидротехнических сооружениях, причины и последствия.
14. Информационные технологии в прогнозировании водохозяйствен-

ной обстановки в Низовьях Кубани.

15. Оптимизация совместной работы гидроузлов Низовий Кубани при ре-гулировании стока с использованием информационных технологий.

16. История создания противопаводковой защиты низовий Кубани.

17. Современные способы крепления речных берегов габионными конструкциями.

18. Защита берегов водохранилищ от волнового воздействия.

19. Современные проблемы строительства и эксплуатации водохранилищ.

20. Природоохранные мероприятия при строительстве и эксплуатации речных гидроузлов.

### ***Вопросы для устного опроса:***

1. Что такое гидроузел?
2. Что такое гидросистема?
3. Какие гидроузлы входят в гидросистему Кубани?
4. Что такое ГТС?
5. Как классифицируются ГТС?
6. Как определяют классы сооружений?
7. Что такое обеспеченность расхода, на какие расчетные расходы проектируют ГТС?
8. Визуальные обследования ГТС. Назначение, периодичность.
9. Инструментальных исследований гидротехнических сооружений. Назначение, периодичность.
10. Основные виды повреждений бетонных ГТС. Количественные и качественные показатели состояния бетонных и железобетонных ГТС.
11. Основные виды повреждений грунтовых ГТС. Количественные и качественные показателей состояния грунтовых ГТС.
12. Для чего составляют декларацию безопасности ГТС?
13. Какие сооружения используют для защиты территорий от подтопления и затопления?
14. Как определяют класс дамб обвалования?
15. Как используют берегоукрепления для защиты от затопления?
16. Что такое сейсмические нагрузки на гидротехнические сооружения?
17. Как определяется сейсмичность района строительства ГТС?
18. Какие основные требования к бетону для строительства ГТС?
19. Какие ГТС относятся к временным, а какие к постоянным?
20. Что понимают под безопасностью ГТС?
21. Какие экологические требования учитывают при строительстве ГТС?
22. Для чего определяют класс ГТС и где это учитывают?

23. Как определяют максимальные расчетных расходы воды в реке при строительстве ГТС?
24. Что такое поверочный и основной расход воды в расчетах ГТС?
25. На основе чего определяется класс плотины из грунтовых материалов?

**Компетенция:** Способен разрабатывать и оформлять проектную документацию объектов природно-техногенных комплексов (ПК – 5)

*ПК - 5.1 Умеет выполнять расчеты для проектирования систем природно-техногенных комплексов*

**Вопросы к экзамену:**

1. Гидротехника и ее задачи. Особенности условий работы ГТС.
2. Классификация ГТС. Гидроузлы и гидросистема. Примеры.
3. Особенности условий работы гидротехнических сооружений
4. Общие положения расчетов гидротехнических сооружений.
5. Фильтрационные расчеты, задачи и методы фильтрационного расчета
6. Плотины. Конструкции плотин, назначение, выбор места строительства.
7. Конструктивные части плотин и определение их параметров.
8. Типы грунтовых плотин. Классификация. Область применения
9. Земляные плотины. Общие сведения. Типы земляных плотин.
10. Водопропускные сооружения при грунтовых плотинах.
11. Водолосбросы. Назначение, конструкция, расчет параметров.
12. Водоспуски. Назначение. Конструкция, расчеты.
13. Обеспечение устойчивости крепления в нижнем бьефе напорных сооружений. Элементы крепления и расчеты.
14. Затворы. Типы, конструктивные особенности.
15. Механическое оборудование ГТС.
16. Регулирование рек и защита от наводнений.
17. Дамбы обвалования. Принцип размещения, технология строительства и расчеты.
18. Берегоукрепление. Типы конструкций, Расчеты устойчивости. конструкций..
19. Дренажи грунтовых плотин, их конструкция и условия применения.
20. Активные и пассивные способы защиты территорий от затопления и размыва.
21. Противофильтрационные устройства в основании грунтовой плотины.
22. Обратные фильтры и методы их подбора
23. Крепление откосов грунтовых плотин.
24. Устойчивость откосов земляной плотины, методы расчёта.
25. Пути смягчения воздействия паводков на территории. Организационные мероприятия на водосборе.

**Тесты**

№1(1)

Предварительно высота грунтовой плотины назначается:...

- 1  В зависимости от глубины воды в ВБ
- 2  В зависимости от действующего напора на сооружения
- 3  В зависимости от климатических условий
- 4  В зависимости от класса сооружения

№2 (1)

Высота плотины от воздействия ветрового нагона и наката волны:...

- 1  Не зависит
- 2  Зависит
- 3  Зависит при расчетах на 1% обеспеченности
- 4  Не зависит, если расчет ведут при отметке НПУ

№3 (1)

Ширина гребня плотины при использовании его для проезда автотранспорта зависит от:...

- 1  Категории автодороги
- 2  Протяженности автодороги на гребне
- 3  Климатических условий
- 4  Грунтового состава плотины

№4 (1)

Расчет отметки гребня плотины ведут:...

- 1  Для расчетного уровня НПУ
- 2  Для расчетных уровней ФПУ и НПУ
- 3  Для уровня УМО
- 4  Для расчетного уровня ФПУ

№5 (1)

В местах изменения заложения откосов назначают:..

- 1  Упоры
- 2  Бермы
- 3  Перемычки
- 4  Дренаж

№6 (1)

На низовом откосе по высоте плотины бермы назначают через:...

- 1  10 - 15 м
- 2  3 - 5 м
- 3  20 - 25 м
- 4  7 - 10 м

№7(1)

В теле плотины противофильтрационные устройства применяют:...

- 1  Если плотина выполнена из сильноводопроницаемого грунта
- 2  Всегда
- 3  Если удельный фильтрационный расход больше пропускной способности дренажа
- 4  При наличии в основании неразложившегося торфяника

№8 (1)

Для создания противофильтрационных устройств применяют:...

- 1  Мелкозернистый песок
- 2  Галечник
- 3  Суглинки, глины
- 4  Торф

№9 (1)

Бермы служат для:...

- Уменьшения объемов земляных работ
- Снижения фильтрационного потока в теле плотины
- Повышения устойчивости откосов
- Более равномерной осадки тела плотины

№10 (1)

На основе фильтрационных расчетов:...

- Выбирают тип дренажа
- Определяют возможность применения данного грунта для плотины
- Определяют способ возведения плотины
- Определяют положение кривой депрессии

№11 (1)

При выходе фильтрационного потока на низовой откос плотины:...

- Увеличится фильтрационный расход
- Будет происходить разрушение плотины
- Повысится уровень воды НБ
- Уменьшится уровень воды ВБ

№12 (1)

Положение кривой депрессии в теле плотины влияет на:...

- Устойчивость низового откоса
- Выбор типа крепления низового откоса
- Устройство берм
- Назначение заложения откоса

№13 (1)

В однородной грунтовой плотине

- Низовой откос круче верхового
- Верховой откос круче низового
- Крутизна верхового и низового откосов одинакова

№14 (1)

Грунтовые плотины можно возводить

- Высотой до 20 метров
- Высотой до 50 метров
- Высотой до 100 метров
- Практически любой высоты

№15 (1)

Низовой откос однородной грунтовой плотины без дренажа по сравнению с низовым откосом такой же плотины, но с дренажем ...

- более крутой
- менее крутой
- имеет одинаковую крутизну

№16 (1)

Крутизна откосов галечниковой плотины с ядром на основании из пластичных глин и по сравнению с крутизной откосов такой же плотины на галечниковом основании ...

- Одинакова
- Больше
- Меньше

№17 (1)

В пойменной части грунтовой плотины целесообразно применить конструкцию дренажа -

- Дренажная призма

- 2  Ленточный дренаж
- 3  Наслонный дренаж
- 4  Горизонтальный трубчатый дренаж

№18 (1)

Верховой откос песчаной плотины с ядром и такой же плотины, но с грунтовым экраном ...

- 1  Более крутой
- 2  Имеют одинаковую крутизну
- 3  Менее крутой (более пологий)

№19 (1)

Каменно - земляные плотины могут быть построены на ..... основаниях

- 1  Скальных
- 2  Нескальных
- 3  На любых

№20 (1)

Переходные зоны в теле каменно - земляных плотин с ядром устраивают для ...

- 1  Предотвращения трещинообразования в ядре и фильтрационных деформаций на его границах
- 2  Предотвращения фильтрационных деформаций на границах ядра и понижения кривой депрессии в нём
- 3  Предотвращения фильтрационных деформаций на границах ядра и самозалечивания появляющихся в нём трещин.
- 4  Понижения кривой депрессии в ядре и предотвращения трещинообразования в нём

№21 (1)

Достоинствами намывных плотин в сравнении с плотинами насыпными являются ...

- 1  Высокие темпы возведения и более обжатый профиль
- 2  Более обжатый профиль и меньшая трудоёмкость возведения
- 3  Меньшее влияние климатических условий при строительстве
- 4  Меньшая трудоёмкость и более высокие темпы возведения

№22 (1)

Недостатком плотин, возводимых методом отсыпки грунта в воду, является ...

- 1  Зависимость от погодных условий
- 2  Большой, чем у насыпных, объём тела плотины
- 3  Плохое сопряжение отсыпаемого грунта с основанием
- 4  Более жёсткие, чем при строительстве насыпных плотин, требования к механизмам для уплотнения грунта

№23 (1)

При назначении глубины завесы плотины на скальном основании основным критерием является ...

- 1  Высота плотины
- 2  Величина напора на плотине
- 3  Изменение удельного водопоглощения с глубиной от подошвы плотины

№24 (1)

Плотины это ..... сооружения:

- 1  Регулирующие
- 2  Сопрягающие
- 3  Подпорные
- 4  Водозаборные

№25 (1)

Бермы устраивают для:

- 1  Перехвата фильтрационного потока
- 2  Проезда транспорта и устойчивости откоса
- 3  Затора воды

№26 (1)

Фильтрация через тело плотины:

- 1  Напорная
- 2  Безнапорная
- 3  Контактная
- 4  Обходная

№27 (1)

Для уменьшения фильтрации через тело земляной плотины используется

- 1  Изменение высоты плотины
- 2  Изменение коэффициента заложения откоса
- 3  Устройство берм
- 4  Противофильтрационные устройства

№28 (1)

К земляным плотинам относятся грунтовые плотины состоящие из мелкозернистого грунта составляющего:

- 1  20 %
- 2  более 50 %
- 3  40 %
- 4  28 %

№29 (1)

Для расчета фильтрации через плотину с ядром применяется метод:

- 1  Удлиненной контурной линии
- 2  Виртуальный
- 3  Гидромеханический

№30 (1)

Для предотвращения выхода кривой депрессии на низовой откос необходимо:

- 1  Увеличить высоту плотины
- 2  Изменить коэффициент заложения откоса
- 3  Заменить грунт тела плотины
- 4  Применить дренаж

№31 (1)

Дренаж плотин устраивается для:

- 1  Уменьшения фильтрационного расхода
- 2  Уменьшение скорости фильтрации при выходе на низовой откос
- 3  Понижения кривой депрессии
- 4  Повышения устойчивости низового откоса
- 5  Предотвращения возникновения фильтрационных деформаций

№32 (1)

Обратный фильтр устраивают для:

- 1  Уменьшения фильтрационного расхода
- 2  Уменьшения скорости фильтрации при выходе на низовой откос
- 3  Недопущения возникновения фильтрационных деформаций
- 4  Повышения устойчивости откоса

№33 (1)

Наслонный дренаж служит для:

- 1  Понижения депрессионной кривой
- 2  Уменьшения фильтрационного расхода
- 3  Повышения устойчивости откоса
- 4  Недопущения суффозии и оплывания грунта

№34 (1)

Отметка гребня плотины определяется с учетом:

- 1  Высоты плотины
- 2  Коэффициента заложения откоса
- 3  Грунта тела плотины
- 4  Высоты нагона, наката волны и сухого запаса

№35 (1)

Каменно-земляные плотины состоят из:

- 1  Мелкозернистых грунтов 50 %
- 2  Камня, а противofiltrационное устройство из негрунтовых материалов
- 3  Камня, а противofiltrационные устройства из мелкозернистых материалов

№36 (1)

Назначение обратных фильтров в каменно-земляной плотине:

- 1  Уменьшение фильтрационного расхода
- 2  Уменьшение скорости фильтрации
- 3  Понижение депрессионной кривой
- 4  Предотвращение суффозии

№37 (1)

Водопрпускные сооружения при грунтовых плотинах применяют для:...

- 1  Сброса излишних паводковых вод, забора воды из водохранилища, его опорожнения, полезных попусков в нижний бьеф
- 2  Забора воды из водохранилища, борьбы с фильтрацией из водохранилища
- 3  Повышения устойчивости плотины, забора воды из водохранилища и др. целей
- 4  Сброса излишних паводковых вод, забора воды из водохранилища и защиты откосов плотины от размыва волной
- 5  Опорожнения водохранилища, забора воды, полезных попусков в верхний бьеф и др. целей

№38 (1)

Гидравлический расчет нижнего бьефа водопрпускных сооружений заключается:...

- 1  В расчете глубины воды в сжатом сечении и глубины сопряженной с сжатой глубиной
- 2  В определении размеров гасителей кинетической энергии потока
- 3  В расчете глубины воды в нижнем бьефе
- 4  В определении скорости воды на выходе из трубы
- 5  В расчете длины водобойного колодца

№39 (1)

Водосбросы служат для:...

- 1  Сброса воды в межпаводковый период
- 2  Полного сброса воды из ВБ
- 3  Сброса излишней паводковой воды
- 4  Забора воды в хозяйственных целях

№40 (1)

По принципу сифона проектируют:...

- 1  Водосбросы
- 2  Водоспуски
- 3  Водопрводящие сооружения
- 4  Водозаборы

№41 (1)

Закрытые водосбросы, как правило, располагают:...

- 1  На пологом берегу
- 2  По тальвегу
- 3  на стыке между сооружениями
- 4  На крутом берегу



42 (1)

Величина форсировки в нерегулируемых (автоматических) водосбросах:...

- 1  Равняется разности отметок ФПУ и НПУ
- 2  Равна 1,2 м
- 3  Равна 1...2,0 м
- 4  Равна глубина воды в верхнем бьефе
- 5  Равна разности глубин в верхнем и нижнем бьефах

№43 (1)

По режиму эксплуатации водосбросы бывают:...

- 1  Автоматического действия и управляемые (с затворами)
- 2  Автоматического действия и с перепадом
- 3  Управляемые и с башней управления
- 4  С ковшом, траншей и трубой
- 5  С водосливной плотиной и затворами

№44 (1)

Глубина воды на пороге головного сооружения управляемого водосброса обычно назначается

- 1  В пределах 2...4 м
- 2  Не более 1,0 м
- 3  Равной глубины воды в нижнем бьефе
- 4  Равной половине ширины водосбросного фронта
- 5  Равной разнице отметок ФПУ и НПУ

№45(1)

Недостатками водосбросов автоматического действия в сравнении с управляемыми являются:...

- 1  Сложность конструкции
- 2  Пропуск максимальных расходов до 50 м<sup>3</sup>/с
- 3  Дополнительное затопление в верхнем бьефе и увеличение высоты плотины
- 4  Увеличение высоты плотины, дополнительное затопление в нижнем бьефе
- 5  Увеличение ширины плотины по гребню и глубины воды в верхнем бьефе

№46 (1)

Обеспеченность расчетного расхода водосбросного сооружения принимают в зависимости от:...

- 1  Типа водосброса
- 2  Высоты плотины
- 3  Глубины воды в нижнем бьефе
- 4  Класа плотины
- 5  Класа водосброса

№47 (1)

Гидравлический расчет быстротока заключается:...

- 1  В определении уклона быстротока, его ширины и длины
- 2  В определении размеров искусственной шероховатости и размеров водобойного колодца
- 3  В определении величины расхода, скорости в лотке и глубины
- 4  В расчете входной части, лотка быстротока, гасителя и выходной части
- 5  В определении глубины и длины водобойного колодца

№48 (1)

Особенность поверхностных водосбросов заключается в следующем:...

- 1  Входная часть расположена под уровнем воды
- 2  Входная часть расположена на высоких отметках
- 3  Излишек воды сбрасывается в нижний бьеф
- 4  Сброс воды осуществляется при форсированном уровне воды в водохранилище

№49 (1)

К водосбросам открытого типа относится:...

- 1  Траншейный
- 2  Трубчато-ковшовый
- 3  Сифонный
- 4  Трубчатый башенный

№50 (1)

Из перечисленных сооружений к водосбросам закрытого типа не относится:...

- 1  Сифонный
- 2  Трубчатый ковшовый
- 3  Траншейный
- 4  Шахтный

### ***Вопросы для устного опроса:***

1. Что значит водосброс автоматического и неавтоматического действия?
2. На какой отметке УВ в водохранилище проектируется водосброс?
3. На какой отметке проектируется водозабор из водохранилища?
4. На каких отметках проектируется водоспуск?
5. Какие устройства для гашения энергии потока предусмотрены в НБ?
6. Каково назначение водобоя, рисбермы и концевого участка?
7. От чего зависит длина крепления русла в НБ?
8. В чем заключается гидравлический расчет водосброса?
9. Для чего выполняют регулирование русел рек?
10. Что такое размывающая скорость потока? Всегда ли при скоростях больше размывающих происходит размыв русла?
11. Назовите основные морфологические элементы потока и русла?
12. Как классифицируются наносы при движении в речном потоке?
13. Влияет ли количество взвешенных наносов на деформации русла реки?
14. Что такое руслоформирующие наносы?
15. Для чего устраивают регулиционные дамбы?
16. Как будет изменяться сечение реки при стеснении дамбами или другими сооружениями?
17. Что такое плес и что такое пережат? Как изменяется глубина и ширина на этих участках?
18. Для чего строят дамбы обвалования?
19. Что такое устойчивая ширина русла?
20. Как выбирают трассу регулирования, на какой длине?
21. Что такое пассивные и активные берегозащитные сооружения?
22. Какие сооружения активно влияют на структуру речного потока?
23. Что такое гидравлическая крупность наносов и что она характеризует?
24. Что такое транспортирующая способность потока?
25. Какие типы берегоукрепления существуют?
26. Как защищают берег с помощью шпор?

27. Назовите основные элементы шпор?
28. Можно ли шпоры располагать против течения? И почему?
29. Преимущества и недостатки габионных конструкций берегоукрепления?
30. В каком случае будет наблюдаться наибольший местный размыв русла у шпунтовой стенки ли откосного каменного крепления?

*ПК-5.2 Разрабатывает текстовую и графическую части проектной документации систем природно-техногенных комплексов*

### **Вопросы к экзамену:**

1. Постановление РФ № 87 о составе разделов проектно-сметной документации. Содержание. Основные разделы.
2. Требования к составлению пояснительной записки и ее содержанию в соответствии с Постановлением РФ № 87
3. Требования к выполнению чертежей в соответствии с ЕСКД.
4. Состав графической части проектной документации систем природно-техногенных комплексов.
5. Состав текстовой части проектной документации систем природно-техногенных комплексов.

### **Задачи к экзамену**

*Задачи для проведения экзамена имеют мультипликативный характер и позволяют освоить компетенции ОПК-4 и ПК-5*

#### **Задача №1**

**Дано:** 1. Осевое сечение конструкций флютбета (рис.).

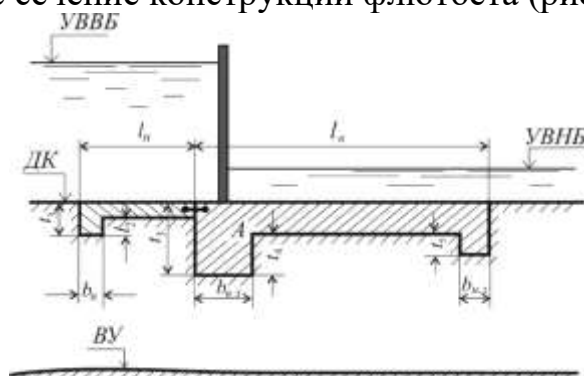


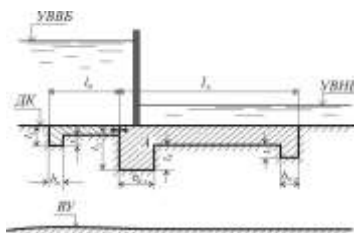
Рисунок 1 - Сечение флютбета

1. УВВБ -35,00 м
2. УВНБ -28,00 м

**Определить:** действующий напор на сооружение.

#### **Задача №2**

**Дано:** 1. Осевое сечение конструкций флютбета (рис.).



1. УВВБ -28,00 м
2. УВНБ -25,00 м
3. Размеры флютбета: на рисунке 1.

**Определить:** длину развернутого подземного контура фильтрации

Исходные данные к расчету

Размеры элементов, м									
$l_{\text{п}}$	$l_{\text{в}}$	$b_{\text{п}}$	$b_{\text{в.з}}$	$b_{\text{н.з.}}$	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$
5,0	6,0	0,5	1,5	0,8	0,5	0,2	1,2	0,6	0,3

### Задача №3

Дано:

1. УВВБ флютбета - 40,00 м
2. УВНБ флютбета - 37,00 м
3. Глубина воды в ВБ 6 м.
4. Глубина воды в НБ 2,0 м
5. Длина подземного контура 18 м.

**Определить:** определить выходной градиент фильтрационного потока.

### Задача №4

Дано:

1. УВВБ флютбета - 40,00 м
2. УВНБ флютбета - 37,00 м
3. Отметка дна флютбета 20,0 м
3.  $K_0 = 0,92$  м/сут.
4. Градиент фильтрационного потока на выходе 0,134.
5. Длина подземного контура 18 м.
6. Отметка водоупора 5,0 м.

**Определить:** Удельный фильтрационный расход в водопроницаемом слое

### Задача №5

Дано:

1. УВВБ флютбета - 30,00 м
2. УВНБ флютбета - 27,00 м
3. Отметка флютбета дно 10,0 м
3.  $K_0 = 0,92$  м/сут.

5. Длина подземного контура 18 м.

6. Уклонный коэффициент  $C=6.0$

**Определить:** будет ли происходить суффозия на участке выхода фильтрационного потока.

### Задача №6

Дано:

1. УВВБ флютбета - 32,00 м

2. УВНБ флютбета - 29,00 м

3. Отметка флютбета дно 10,0 м

3.  $K_0 = 0,085$  м/сут.

5. Длина подземного контура 15 м.

6. Уклонный коэффициент  $C=5.0$

**Определить:** определить минимальную допустимую длину подземного контура

### Задача №7

Дано:

1. УВВБ флютбета - 22,00 м

2. УВНБ флютбета - 19,00 м

3. Отметка флютбета дно 10,0 м

3.  $K_0 = 0,085$  м/сут.

5. Длина подземного контура 14 м.

6. Уклонный коэффициент  $C=5.0$

**Определить:** определяется ли достаточной длина флютбета.

### Задача №8

Дано:

1. УВВБ флютбета - 15,00 м

2. УВНБ флютбета - 10,00 м

3. Отметка флютбета дно 8,0 м

3.  $K_0 = 0,085$  м/сут.

5. Длина подземного контура 12,5 м.

6. Уклонный коэффициент  $C=4.0$

**Определить:** определить давление фильтрационного потока в середине флютбета.

### Задача №9

Дано:

1. УВВБ флютбета - 15,00 м

2. УВНБ флютбета - 10,00 м

3. Отметка флютбета дно 8,0 м

3.  $K_0 = 0,085$  м/сут.

5. Длина подземного контура 14 м.

6. Уклонный коэффициент  $C=4.0$

7. Фильтрационное давление под водобойной плитой равно 2,2 м.  
**Определить:** определить толщину флютбета.

### Задача №10

Рассчитать диафрагмовый регулятор расходов.

- Дано:** 1. Отметка дна канала перед сооружением  $z_1 = 31,00$  м.  
2. Отметка уровня воды при нормальном расходе воды  $z_2 = 32,84$  м.  
3. Отметка поверхности рисбермы и дна канала за сооружением  $z_3 = 31,00$  м.  
4. Отметка уровня воды в нижнем бьефе  $z_4 = 32,40$  м.  
5. Расход регулятора  $Q = 5,50$  м<sup>3</sup>/с.  
6. Ширина регулятора  $b_p = 3,20$  м.  
7. Схема к расчету приведена на рисунке.  
8.  $\mu$  принимаем 0,85

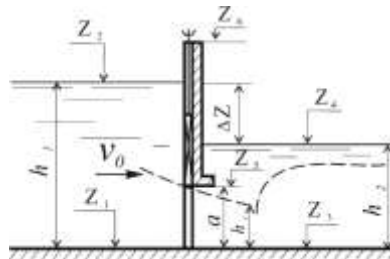


Рис. - Расчетная схема диафрагмового регулятора.

**Определить высоту отверстия регулятора при затопленном истечении.**

### Задача №11

Рассчитать диафрагмовый регулятор расходов.

- Дано:** 1. Отметка дна канала перед сооружением  $z_1 = 33,00$  м.  
2. Отметка уровня воды при нормальном расходе воды  $z_2 = 34,84$  м.  
3. Отметка поверхности рисбермы и дна канала за сооружением  $z_3 = 33,00$  м.  
4. Отметка уровня воды в нижнем бьефе  $z_4 = 34,40$  м.  
5. Высота отверстия 1,0 м.  
6. Ширина регулятора  $b_p = 3,0$  м.  
7. Схема к расчету приведена на рисунке.  
8.  $\mu$  принимаем 0,8

**Определить пропускную способность регулятора**

### Задача №12

Рассчитать диафрагмовый регулятор расходов.

- Дано:** 1. Отметка дна канала перед сооружением  $z_1 = 31,00$  м.  
2. Отметка уровня воды при нормальном расходе воды  $z_2 = 32,84$  м.

3. Отметка поверхности рисбермы и дна канала за сооружением  $z_3$   
= 31,00 м.
4. Отметка уровня воды в нижнем бьефе  $z_4 = 32,40$  м.
5. Расход регулятора  $Q = 5,50$  м<sup>3</sup>/с.
6. Регулятор трубчатый.
7. Схема к расчету приведена на рисунке.
8.  $\mu$  принимаем 0,75

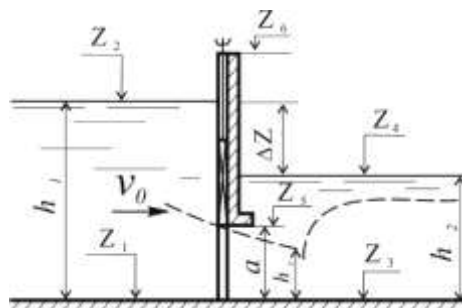


Рис. 2- Расчетная схема диафрагмового регулятора.

**Определить диаметр трубы регулятора.**

### Задача №13

Рассчитать диафрагмовый регулятор расходов.

- Д а н о:** 1. Отметка дна канала перед сооружением  $z_1 = 21,00$  м.  
 2. Отметка уровня воды при нормальном расходе воды  $z_2 = 22,84$  м.  
 3. Отметка поверхности рисбермы и дна канала за сооружением  $z_3$   
 = 21,00 м.  
 4. Отметка уровня воды в нижнем бьефе  $z_4 = 22,40$  м.  
 5. Расход регулятора  $Q = 6,0$  м<sup>3</sup>/с.  
 6. Регулятор трубчатый.  
 7. Схема к расчету приведена на рисунке.  
 8.  $\mu$  принимаем 0,78

**Определить диаметр трубы регулятора.**

### Задача № 14.

**Определить** основные размеры водоприемных отверстий водозаборного шлюза при плотинном водозаборе.

- Д а н о:** 1. УВ в МК в магистральном канале при нормальном расчетном расходе воды  $\Delta z_k = 23.20$  м.  
 2. Расход воды с учетом промыва отстойника  $Q_k = 35,80$  м<sup>3</sup>/с.  
 3.  $\Delta z = 0,20$  м - перепад уровней в пределах шлюза.

### Задача № 15.

**Определить** пропускную способность шлюза.

- Д а н о:** 1. УВ в МК в магистральном канале при нормальном расчет-

ном расходе воды  $\Delta z_k = 23.20$  м.

2. Размеры отверстий шлюза 1,5 x 2,0 м
3.  $\Delta z = 0,20$  м - перепад уровней в пределах шлюза.

#### **Задача № 16.**

**Определить** ширину водосливного фронта шлюза при свободном истечении

**Дано:** 1. Расход  $30,0 \text{ м}^3/\text{с}$ .

2. Глубина воды на входе шлюза 5,0 м
3. Коэффициент расхода 0,385.

#### **Задача № 17.**

**Определить** основные размеры водоприемных отверстий водозаборного шлюза при плотинном водозаборе.

**Дано:** 1. УВ в МК в магистральном канале при нормальном расчетном расходе воды  $\Delta z_k = 23.20$  м.

4. Расход воды с учетом промыва отстойника  $Q_k = 25 \text{ м}^3/\text{с}$ .
5.  $\Delta z = 0,20$  м - перепад уровней в пределах шлюза.

#### **Задача № 18**

**Определить** пропускную способность шлюза.

**Дано:** 1. УВ в МК в магистральном канале при нормальном расчетном расходе воды  $\Delta z_k = 23.20$  м.

4. Шлюз четырехкамерный. Размеры одного отверстий шлюза 1,5 x 2,0 м
5.  $\Delta z = 0,20$  м - перепад уровней в пределах шлюза.

#### **Задача № 19.**

**Определить** ширину 3-х камерного шлюза при свободном истечении

**Дано:**

1. Расход  $60,0 \text{ м}^3/\text{с}$ .
2. Глубина воды на входе шлюза 5,0 м
3. Коэффициент расхода 0,385.
4. Толщина быков 1,0 м.

#### **Задача № 20.**

**Определить** ширину отверстий 4-х камерного шлюза при свободном истечении

**Дано:**

1. Расход  $80,0 \text{ м}^3/\text{с}$ .
2. Глубина воды на входе шлюза 5,0 м
3. Коэффициент расхода 0,385.
4. Толщина быков 1,0 м.



**Задача № 21.** Выполнить гидравлических расчет канала в земляном русле трапецеидального сеченбия на пропуск нормального, минимального и максимального расходов.

Дано: расходы воды  $Q = 5 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $Q_{\min} = 3 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $Q_{\max} = 7 \text{ м}^3/\text{с}$

Параметры канала: ширина по дну  $b = 3 \text{ м}$ , уклон  $i = 0,00049$ , заложение откоса  $m = 1,5$ , шероховатость русла  $n = 0,025$ .

**Задача №22.** Выполнить фильтрационный расчет канала в земляном русле трапецеидального сеченбия на пропуск нормального, минимального и максимального расходов. Определить фильтрационные потери на 1 км канала.

Дано: Параметры канала: ширина по дну  $b = 3 \text{ м}$ , уклон  $i = 0,00049$ , заложение откоса  $m = 1,5$ , шероховатость русла  $n = 0,025$ . Расходы воды  $Q = 5 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $Q_{\min} = 3 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $Q_{\max} = 7 \text{ м}^3/\text{с}$ . Уровни воды при нормальном, минимальном и максимальном расходах соответственно, 1,1 м; 1,0 м; 1,54 м. Коэффициент фильтрации 0,034 м/сут.

**Задача № 23.** Выполнить гидравлический расчет акведука параболического сечения высотой 1 м.

Исходные данные: максимальный расход  $Q_{\max} = 1,5 \text{ м}^3/\text{с}$ , ширина по дну отводящего и подводящего канала  $b = 1,5 \text{ м}$ , заложение откоса канала  $m = 1,25$ , глубина воды в канале 1, М. Сопряжение канала с лотком акведука в виде ныряющей стенки.

**Задача №25.** Выполнить гидравлический расчет дюкера длиной 50 м, из сборных ж/б труб диаметром 1,5 м.

Исходные данные: параметры канала: ширина по дну  $b = 3 \text{ м}$ , уклон  $i = 0,00049$ , заложение откоса  $m = 1,5$ , шероховатость русла  $n = 0,025$  центральный угол поворота дюкера  $120^\circ$ , радиус закругления труб 9,0 м. Отметка дна подводящего канала у дюкера 6,0 м. Расход дюкера  $Q = 5 \text{ м}^3/\text{с}$

**Задача № 26.** Определить ширину открытого регулятора для пропуска расхода  $Q = 2,0 \text{ м}^3/\text{с}$ . Отвод потока под углом  $75^\circ$ , по схеме донного слива.

Глубина воды в подводящем канале 1,7 м, в отводящем 1,55 м. Скорость потока на подходе 0,85 м/с.

### ***Темы курсовых проектов***

1. Проектирование водохранилищного гидроузла
2. Проектирование грунтовой плотины

*Цель выполнения курсового проекта:* дать практические навыки студентам в проектировании сооружений водохозяйственного комплекса и природообустройства, закрепить изученный, ранее материал на лекциях и практически.

Курсовой проект выполняется по заданию преподавателя. Тема курсового проекта назначается в соответствии с программой дисциплины, а исходные данные индивидуально. Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части. Графическая часть выполняется на листе формата А1. На листе представляются планы и разрезы грунтовой плотины и водосбросного сооружения, а также узлы и элементы конструкций

### **Этапы формирования компетенций при выполнении курсового проекта**

Содержание этапа	Формируемые компетенции
1. Анализ исходных данных. Анализ результатов инженерных изысканий, мониторинга. Компонировка сооружений. Выбор створа плотины	ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные и правовые акты в области природообустройства и водопользования
2. Проектирование земляной плотины. Определение условий работы и класса сооружения. Определение отметки гребня плотины. Конструирование поперечного профиля плотины	ПК-5 Способен разрабатывать и оформлять проектную документацию объектов природно-техногенных комплексов
3. Техническая часть расчеты. Определение фильтрационной устойчивости плотины. Расчет устойчивости откоса и осадки плотины. Выбор типа крепления откосов.	ПК-5 Способен разрабатывать и оформлять проектную документацию объектов природно-техногенных комплексов
4. Проектирование водопропускных сооружений. Анализ исходных данных и условия пропуска расходов. Назначение состава сооружений, выбор типа сооружений. гидравлический расчет сооружений. Расчет сопряжения потока в НБ.	ПК-5 Способен разрабатывать и оформлять проектную документацию объектов природно-техногенных комплексов
5. Разработка схемы строительства сооружений и пропуска строительных расходов.	ПК-5 Способен разрабатывать и оформлять проектную документацию объектов природно-техногенных комплексов

### **7. 4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося.

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекции в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине.

Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

**Устный опрос** – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемыми дисциплинами, позволяет определить объем знаний обучающегося по определенному разделу.

#### *Критерии оценки при устном опросе*

Балл	Уровень освоения	Критерии оценки
Шкала для оценивания знаний		
5	Высокий	Обучающийся ответил правильно на теоретические вопросы, на дополнительные вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала
4	Средний	Обучающийся ответил на теоретические вопросы с небольшими неточностями, на большинство дополнительных вопросов. Показал хорошие знания в рамках учебного материала
3	Минимальный (пороговый)	Обучающийся ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал минимальные удовлетворительные знания в рамках учебного материала
2	Минимальный не достигнут	Обучающийся не ответил на теоретические вопросы. Показал недостаточный уровень знаний в рамках учебного материала.

Критерии оценки знаний, обучаемых при проведении опроса:

Оценка «отлично» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

Оценка «хорошо» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

**Тест** – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

***Критерии оценки знаний обучаемых при проведении тестирования.***

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.

***Реферат*** – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

- формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
- развитие навыков логического мышления
- углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

*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 во все.

Оценка реферата производится в соответствии с критериями, изложенными на бланке листа оценки реферата:

**Лист оценки реферата**

Критерий	«Не зачтено»	«Зачтено»	Отметка преподавателя
Раскрытие проблемы	Проблема раскрыта не полностью. Проведен анализ проблемы без использования дополнительной литературы. Выводы не сделаны или не обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с использованием дополнительной литературы. Выводы обоснованы	
Представление	Представленная информация не систематизирована или не последовательна	Представленная информация систематизирована, последовательна и логически связана.	
Оформление	Частично использованы информационные технологии. 3-4 ошибки в представленной информации	Широко использованы информационные технологии. Отсутствуют ошибки в представляемой информации	
Ответы на вопросы	Ответы только на элементарные вопросы.	Полные ответы на вопросы с приведением примеров и пояснением	
Итоговая отметка			

### Критерии оценки курсового проекта

Оценка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме выполнил и аккуратно оформил курсовой проект. При выполнении курсового проекта студент продемонстрировал умение обосновывать результаты своей работы, а при защите - грамотно отвечать на вопросы.

Оценка «хорошо» ставится студенту, который в срок выполнил курсовой проект, но с незначительными замечаниями по обоснованию принятых конструкций ГТС и оформлению текстовой и графической частей.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил курсовой проект в установленный срок, допустил ошибки в расчетах, не аккуратно оформил работу.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил курсовой проект в полном объеме.

### Критерии оценки на экзамене

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. Гидротехнические сооружения: Учебник / Нестеров М.В., - 2-е изд., испр. и доп. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 601 с.: 60x90 1/16. -

(Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010306-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/483208>

2. Гидротехнические сооружения : учеб. пособие для вузов / под ред. Н.П. Розанова. - М. : Агропромиздат, 1985. - 432 с. - 1р.80к.  
<http://elib.kubsau.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

3. Гидротехнические сооружения внутрихозяйственной мелиоративной сети: Монография / С.Г. Белогай, В.А. Волосухин, А.И. Тищенко. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 321 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/414645>

4. Мелиоративные гидротехнические сооружения : учеб.пособие / Е. Ф. Чебанова., Я. А. Комсюкова. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 172 с.

### Дополнительная учебная литература

1. Природообустройство. /Учебное пособие под ред. А. И. Голованова – М.:Лань, 2015 – 560 с. <https://e.lanbook.com/book/64328>

[https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Methodicheskie\\_ukazaniya\\_po\\_raschetu\\_flyutbeta\\_gidrotekhnicheskikh\\_sooruzhenii.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Methodicheskie_ukazaniya_po_raschetu_flyutbeta_gidrotekhnicheskikh_sooruzhenii.pdf)

2. Правила эксплуатации мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений [Электронный ресурс]/ В.Н. Щедрин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новочеркасск: Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, 2014.— 171 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58877.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Сапцин, В. П. Гидротехнические сооружения в ландшафтной архитектуре: Учебное пособие / В. П. Сапцин. – Ойшкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 124 с. - ISBN 978-5-8158-2013-5. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/112395/?previewAccess=1#2>.

4. Гидротехнические сооружения систем водоснабжения и водоотведения: метод. рекомендации / сост. В. В. Ванжа, Е. В. Дегтярева. – Краснодар: КубГАУ, 2021. – 120 с.

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

### Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика
1	IPRbook	Универсальная
2	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная
3	Znanium.com	Универсальная
4	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов

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

1. Гидротехнические сооружения: метод. рекомендации / сост. Е. Ф. Чебанова, Н. Н. Крылова. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 87 с.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Gidrotekhnicheskie\\_sooruzhenija\\_538615\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Gidrotekhnicheskie_sooruzhenija_538615_v1_.PDF)

2. Завгородняя И.В., Иванова И.В., Островский В.Т. Расчет флютбета гидротехнических сооружений.- Краснодар.: КубГАУ. - 2013.  
<https://kubsau.ru/upload/iblock/2aa/2aa0b54c6ef248494aa535d6e717e153.pdf>

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

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;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

### **Перечень лицензионного ПО**

<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	Autodesk Autocad	САПР
4	Система тестирования INDIGO	Тестирование

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



№ 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	Гидротехнические сооружения	<p><b>202 ГД</b>, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Помещение №202 ГД, посадочных мест — 60; площадь — 68,8м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .</p> <p>сплит-система — 1 шт</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, AutoCAD; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации</p>
2	Гидротехнические сооружения	<p><b>217 ГД</b>, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Помещение №217 ГД, посадочных мест — 50; площадь — 69,1м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборуду-</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации</p>

		<p>дования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);  программное обеспечение: Windows, Office;  специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	
3	Гидротехнические сооружения	<p>221 ГД, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  Помещение №221 ГД, посадочных мест — 60; площадь — 69,4м<sup>2</sup>;  учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .</p> <p>сплит-система — 1 шт.;</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);  программное обеспечение: Windows, Office, AutoCAD;  специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации</p>