

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 17.09.2024 12:08:19  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования  
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
*С.М. Бакиров*  
/Бакиров С.М./  
« 30 » *Августа* 20 *д 24*.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	ГИДРОУЗЛЫ КОМПЛЕКСНОГО НАЗНАЧЕНИЯ. ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ
Направление подготовки	20.03.02 <i>Природообустройство и водопользование</i>
Направленность (профиль)	<i>Инженерная защита территорий и сооружений</i>
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Заочная
Ведущий преподаватель	Михеева О.В., доцент

Разработчик: доцент, Михеева О.В.

*О.В. Михеева*  
(подпись)

Саратов 2022

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Гидроузлы комплексного назначения. Гидротехнические сооружения инженерной защиты» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 26.05.2020 г. № 685, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Гидроузлы комплексного назначения. Гидротехнические сооружения инженерной защиты»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (год)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-9	Способен решать задачи при проектировании и на основе знаний общепрофессиональных дисциплин с применением информационных коммуникационных технологий	ПК-9.10 Способен решать задачи по проектированию ГТС инженерной защиты	4	Лекции, практические и лабораторные занятия	Доклад, типовой расчет, устный опрос по лабораторным занятиям.
ПК-13	Способен использовать технические средства при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов	ПК-13.3 Способен использовать технические средства при производстве работ по строительству, эксплуатации и реконструкции гидротехнических сооружений	4	Лекции, практические и лабораторные занятия	Доклад, типовой расчет, устный опрос по лабораторным занятиям.

Примечание:

Компетенция ПК-9 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Инженерная физика, Механика. Теоретическая механика, Основы строительного дела. Материаловедение и технология конструкционных материалов, Механика. Сопротивление материалов, Электротехника, электроника и автоматизация, Основы строительного дела. Инженерные конструкции, Основы строительного дела. Механика грунтов, основания и фундаменты, Гидравлика, Специальная гидравлика сооружений инженерной защиты, Ознакомительная практика (практика по системам инженерной защиты), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Геоинформационные технологии проектирования объектов инженерной защиты.

Компетенция ПК-13 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Машины и оборудование для природообустройства и водопользования, Гидроузлы комплексного назначения. Гидротехнические сооружения инженерной защиты, Гидроузлы комплексного назначения. Строительство и реконструкция гидроузлов, Гидросиловое и насосное оборудование систем инженерной защиты, Изыскательская практика (практика по инженерной геодезии), Изыскательская практика (практика по гидрогеологии и основам геологии), Изыскательская практика (практика по гидрологии, климатологии и метеорологии), Технологическая (проектно-технологическая) практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **Перечень оценочных материалов**

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	типовой расчет	средство, направленное на изучение существующих приемов и методик для решения поставленных задач, известными методами	пример задания к типовым расчетам
2	доклад	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки	Темы докладов.

		зрения, а также собственные взгляды на нее	
3	сообщение	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы сообщений: - нагрузки и воздействия на ГТС, - классификация ГТС, - флютбет, его составные части, - методы расчета нагрузок на ГТС - гидравлический расчет водоспуска и водовыпуска - Исследование работы нижнего бьефа.
4	собеседование	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам дисциплины: - перечень вопросов к семинару - перечень вопросов для устного опроса - задания для самостоятельной работы
5	устный отчет по лабораторным занятиям	средство, направленное на изучение практического прохождения тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторные работы

### Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Грунтовые плотины. Проектирование створа сооружения	ПК-9, ПК-13	Собеседование
2	Расчет отметки гребня	ПК-9, ПК-13	Типовой расчет

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	плотины.		
3	Гидравлический расчет открытых водосбросов	ПК-9, ПК-13	Сообщение
4	Регулирующие сооружения. Входные выходные оголовки	ПК-9, ПК-13	Доклад
5	Расчет открытого регулятора, водопроводящая часть	ПК-9, ПК-13	Типовой расчет
6	Расчет водобойного колодца открытого регулятора	ПК-9, ПК-13	Сообщение
7	Гидравлический расчет открытого канала	ПК-9, ПК-13	Типовой расчет
8	Расчет трубчатого регулятора	ПК-9, ПК-13	Типовой расчет
9	Многоступенчатый перепад	ПК-9, ПК-13	Типовой расчет
10	Расчет второй и последней ступени перепада	ПК-9, ПК-13	Типовой расчет
11	Методы восстановления регулирующих сооружений	ПК-9, ПК-13	Сообщение
12	Исследование работы нижнего бьефа. Проведение ремонтных работ в нижнем бьефе	ПК-9, ПК-13	Устный отчет по лабораторным занятиям, доклад по самостоятельной работе, доклад
13	Знакомство с лабораторией. Инструктаж по технике безопасности. Флютбет. Состав элементов	ПК-9, ПК-13	Устный отчет по лабораторным занятиям, доклад по самостоятельной работе, доклад
14	Исследование фильтрации через тело земляной плотины с дренажом на водоупорном основании при наличии воды в нижнем бьефе	ПК-9, ПК-13	Устный отчет по лабораторным занятиям, доклад по самостоятельной работе, доклад
15	Исследование фильтрации через тело земляной плотины с дренажом на водоупорном основании	ПК-9, ПК-13	Устный отчет по лабораторным занятиям, доклад по самостоятельной работе, доклад
16	Исследование фильтрации через тело земляной плотины без дренажа на водоупорном	ПК-9, ПК-13	Устный отчет по лабораторным занятиям, доклад по самостоятельной работе, доклад

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	основании при наличии воды в нижнем бьефе		
17	Исследование фильтрации через тело земляной плотины без дренажа на водоупорном основании при отсутствии воды в нижнем бьефе	ПК-9, ПК-13	Устный отчет по лабораторным занятиям, доклад по самостоятельной работе, доклад
18	Исследование работы прямоугольного лотка	ПК-9, ПК-13	Устный отчет по лабораторным занятиям, доклад по самостоятельной работе, доклад
19	Исследование работы открытого регулятора	ПК-9, ПК-13	Устный отчет по лабораторным занятиям, доклад по самостоятельной работе, доклад
20	Исследования работы дюкера	ПК-9, ПК-13	Устный отчет по лабораторным занятиям, доклад по самостоятельной работе, доклад

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Гидроузлы комплексного назначения. Гидротехнические сооружения инженерной защиты» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 4

Код компетенции и, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенция	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-9 4 год обучения	ПК-9.10 Способен решать задачи по проектированию ГТС инженерной защиты	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (основные законы гидравлики, закономерности динамики водных потоков, особенности работы ГТС, состав нагрузок и воздействий на ГТС.), не знает практику применения	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей закономерности проектирования элементов гидротехнических сооружений, их классификацию, задачи и структуру организации службы эксплуатации	обучающийся демонстрирует знание материала: основные законы гидравлики, закономерности динамики водных потоков, особенности работы ГТС, состав нагрузок и воздействий на ГТС, практики применения материала, исчерпывающе

		материала, допускает существенные ошибки			и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ПК-13, 4 год обучения	ПК-13.3 Способен использовать технические средства при производстве работ по строительству, эксплуатации и реконструкции гидротехнических сооружений	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки, не способен использовать технические средства при производстве работ по строительству, эксплуатации и реконструкции гидротехнических сооружений	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, использовании технических средств при производстве работ по строительству, эксплуатации и реконструкции гидротехнических сооружений	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей, способен использовать технические средства при производстве работ по строительству, эксплуатации и реконструкции гидротехнических сооружений	обучающийся демонстрирует знание материала, способен использовать технические средства при производстве работ по строительству, эксплуатации и реконструкции гидротехнических сооружений

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**3.1. Входной контроль**

**Примерный перечень вопросов**

1. Расчетные уровни НПУ, ФПУ, УМО.
2. Режимы движения воды.
3. Виды водосливов.

4. Напорный и безнапорный режимы движения водного потока.
5. Противооползневые сооружения инженерной защиты.
6. Противообвальные сооружения инженерной защиты
7. Мероприятия по инженерной подготовке территорий
8. Вертикальная планировка
9. Берегозащитные сооружения и мероприятия
10. Обвалование территорий

### 3.2. Доклады

#### **Требования к написанию доклада следующие:**

Доклад состоит из оформленных по установленным правилам и нормативам ГОСТ 2-105-95 следующих структурных элементов:

- титульного листа;
- оглавления;
- введения;
- основного текста;
- заключения;
- ключевых понятий;
- библиографического списка;
- приложения (если необходимо).

#### **Требования к оформлению доклада**

Шрифт Times New Roman, кегль 14, межстрочный интервал – полуторный, выравнивание по ширине. Поля страниц: левое – 30 мм; правое – 15 мм; верхнее – 30 мм; нижнее – 30 мм. Нумерация страниц ведется внизу. Абзацный отступ составляет 1,25 см.

Заголовки и подзаголовки отделяются от основного текста пробелом.

Иллюстрации (рисунки, схемы, фотографии) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки. Иллюстрации нумеруются арабскими цифрами. Иллюстрации должны иметь название.

Список использованной литературы включает все источники, записанные в порядке появления ссылок на них в тексте. Ссылки в тексте на литературные источники обязательны. При ссылке указывается порядковый номер источника по списку литературы, заключенный в квадратные скобки. Список использованной литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Объем доклада может составлять от 10 до 20 страниц печатного текста и иметь ссылки не менее чем на 3 печатных источника.

Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 4.

**Темы докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины  
«Гидроузлы комплексного назначения. Гидротехнические сооружения  
инженерной защиты»**

Таблица 4



№ п/п	Темы докладов
1	2
1	Анализ работы грунтовых плотин.
2	Каналы в земляном русле.
3	Закрытые водосбросы.
4	Водозаборы на малых реках.
5	Повреждения и аварии грунтовых плотин.
6	Водосбросные сооружения земляных плотин
7	Натурные исследования грунтовых плотин
8	Береговые водосбросы глухих плотин.
9	Сифонные водосбросные сооружения
10	Туннельные водосбросы с поверхностным водозабором
11	Пропуск паводка через основные и вспомогательные водосбросы
12	Защитные покрытия оросительных каналов.
13	Автоматизация работы регулирующих сооружений.
14	Кавитация
15	Консольные перепады
16	Декларация безопасности работы ГТС.

### 3.3 Собеседования по самостоятельной работе

Под собеседованием понимается устное сообщение по одному из вопросов тем, вынесенных на самостоятельное изучение.

Подготовка собеседования направлена на развитие и закрепление у обучающихся навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации. Для этого студенту предлагается: освоить один из вопросов по дисциплине; выявить ключевые понятия, характеризующие материал; подготовить доклад.

Выступление обучающегося, занимает не более 3-5 минут.

Перечень вопросов и тем, вынесенных на самостоятельное изучение, представлен в приложении 2.

### 3.4 Лабораторная работа

Лабораторные занятия играют важную роль в выработке у обучающихся навыков применения полученных знаний для проведения лабораторных работ. Лабораторные занятия развивают научное мышление у студентов, позволяют проверить их знания усвоенного материала.

Тематика лабораторных занятий устанавливается на основании теоретического курса изучаемой дисциплины и представлена в программе дисциплины и методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

#### Требования к устному отчету по лабораторному занятию:

1. Знание основных понятий по теме лабораторного занятия.
2. Владение терминами и использование их при ответе.
3. Умение объяснить сущность проведения опыта, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы.

### 3.5 Типовой расчет

Типовые расчеты выполняются на практических занятиях и играют важную роль в выработке у обучающихся навыков применения полученных знаний для решения практических задач.

Тематика типовых расчетов устанавливается на основании теоретического курса изучаемой дисциплины, представлена в программе дисциплины (на практических занятиях) и методических указаниях для практических занятий.

Вариативность типовых расчетов зависит от темы практического занятия

#### Пример типового расчета:

##### Расчет устойчивости откосов.

При проверке устойчивости низового откоса плотины, согласно СП 39.13330.2012, необходимо рассчитывать следующие случаи:

Первый расчетный случай (основной): в верхнем бьефе нормальный подпорный уровень, в теле плотины установившаяся фильтрация;

Второй расчетный случай (особый): в верхнем бьефе форсированный подпорный уровень воды, в нижнем бьефе глубину воды принимают максимальной, соответствующей ФПУ.

Расчет устойчивости откосов грунтовых плотин всех классов проводится для круглоцилиндрических поверхностей сдвига.

При проведении расчета выполняются следующие операции:

- 1) Строится область нахождения центров поверхностей сдвига;
- 2) Проводятся круглоцилиндрические поверхности сдвига;
- 3) Вычисляются значения коэффициентов устойчивости откоса для множества поверхностей сдвига по формуле:  $K_{уст} = R/F$ ,

Где  $R$ ,  $F$  – равнодействующие моментов сил сопротивления сдвигу и активных сил относительно оси поверхности сдвига.

- 4) Определяется минимальное значение коэффициента устойчивости  $K_{min}$ .
- 5) Делается вывод об устойчивости откоса и правильности принятого его заложения. Откос считается устойчивым если:

$$K_{z(min)} \geq K_H \cdot K_C / K_M$$

где  $K_H$  – коэффициент надежности по ответственности сооружения (для IV класса сооружений  $K_H = 1,1$ );

$K_C$  – коэффициент, зависящий от сочетания нагрузок для основного сочетания – 1,0;

$K_M$  – коэффициент, равный 0,95 при упрощенных методах расчета.

Найденное значение  $K_{z min}$  не должно превышать  $K_H \cdot K_C / K_M$  более чем на 10%.

Расчет ведем по методу круглоцилиндрической поверхности графоаналитическим способом. Вычерчиваем поперечный профиль плотины, на профиль наносим кривую депрессионной поверхности фильтрационного потока. Для построения области прохождения центров поверхностей сдвига используем метод В. В. Фандеева, в котором рекомендуется центры кругло

цилиндрических поверхностей сдвига располагать в криволинейном четырехугольнике, образованном следующими линиями, проведенными из середины откоса: вертикалью и прямой под углом  $85^0$  к откосу, а также двумя дугами радиусов  $R_1 = K_1 \cdot H_{пл}$  и  $R_2 = K_2 \cdot H_{пл}$ , где  $K_1$  и  $K_2$  коэффициенты внутреннего и внешнего радиусов, определяемые в зависимости от заложения откоса, табл. 1.

Таблица 1

Заложение откосов (m)	1	2	3	4	5	6
$K_1$	0.75	0.75	1.0	1.5	2.2	3.0
$K_2$	1.50	1.75	2.30	3.75	4.80	5.50

Поверхность сдвига по поперечном профиле плотины представляет собой дугу окружности радиуса  $R$ , проведенную таким образом, чтобы она пересекала гребень плотины и захватывала часть основания.

Значения коэффициентов устойчивости откоса вычисляем для 1 м длины плотины.

Область, ограниченную кривой сдвига и внешним очертанием плотины (массив обрушения), разбиваем вертикальными прямыми на отсеки шириной  $b = 0,1R$ . Центр нулевого отсека размещается под центром кривой сдвига, а остальные отсеки нумеруются с положительным знаком при расположении их вверх по откосу и с отрицательным – вниз к подошве плотины, считая от нулевого.

Расчет действующих сил ведем по форме табл. 2. Для каждого отсека вычисляем  $\sin \alpha$  и  $\cos \alpha$ , где  $\alpha$  - угол наклона подошвы отсека к горизонту. Для второй колонки  $\sin \alpha$  для рассматриваемой полосы равен ее порядковому номеру, поделенному на 10,  $\sin \alpha = 0,1N$ . Для отсеков расположенных слева от нулевого отсека  $\sin \alpha$  – положительные значения, справа – отрицательные.  $\cos \alpha$ , колонка 3, вычисляем по формуле:  $\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$ .

По оси каждого отсека определяем средние высоты составных частей отсека, имеющие различные плотности. Слой грунта тела плотины при естественной влажности –  $h_{ec}$ , высота слоя грунта тела при насыщении водой -  $h_{нас}$ . Приведенную высоту отсека определяем по формуле:

$h_{np} = h_{ec} + \frac{\rho_{нас}}{\rho_{ec}} h_{нас}$ . Плотность сложения грунта при естественной влажности

вычисляем по формуле  $\rho_{ec} = (1-n)\rho_{gp}k$ . Плотность сложения насыщенного водой грунта определяем по формуле  $\rho_{нас} = (1-n)(\rho_{gp} - \rho_v)$ ,

где:  $n$  – относительная пористость грунта;  $\rho_{гр}$  – плотность грунта;  $\rho_v$  – плотность воды;  $k$  – коэффициент, зависящий от влажности грунта, при влажности 12-18% коэффициент  $k=1.12 \dots 1.18$ .

Угол внутреннего трения  $\varphi$  и удельное сцепление грунта  $c$  определяются по зонам соответственно состоянию и физико-техническим характеристикам грунтов, табл. 3.

Длину дуги кривой скольжения вычисляем по формуле  $l = 2\pi R\beta^\circ / 360^\circ$ , где:  
R- радиус кривой скольжения;  $\beta^0$  - центральный угол дуги скольжения, Углы  $\beta_1$ ,  
 $\beta_2$  и  $\beta_3$  измеряются по чертежу.

Определяем параметры таблицы 2.

Таблица 2

## Расчет действующих сил по кривой скольжения

Номер отсека	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	$h_{ec}$	$h_{нас}$	$h_{np}$	$h_{np} \sin \alpha$	$h_{np} \cos \alpha$	$\varphi$	$tg \varphi$	$h_{np} \cos \alpha \cdot tg \varphi$	$c$	$l$	$cl, kH$
9	0,82	0,57											
8	0,80	0,60											
7	0,70	0,72											
6	0,60	0,80											
5	0,50	0,86											
4	0,40	0,92											
3	0,30	0,955											
2	0,20	0,98											
1	0,10	0,995											
0	0,0	1,0											
-1	-0,10	0,995											
-2	-0,20	0,98											
-3	-0,30	0,955											
-4	-0,40	0,92											
				$\Sigma =$		$\Sigma =$				$\Sigma =$			$\Sigma =$

## Осредненные значения физико-механических характеристик грунтов

Грунт	Удельная плотность частиц, т/м <sup>3</sup>	Пористость, %	Удельное сцепление грунта, кПа		Угол внутреннего трения грунта, град	
			естественной влажности	насыщенного водой	естественной влажности	насыщенного водой
Глина	2,74	35...50	3,0...0,50	2,0...3,5	20...26	12...16
Суглинок	2,71	35...45	2,0...4,0	1,5...3,0	21...27	15...20
Супесь	2,70	30...45	0,5...1,3	0,3...0,5	25...30	20...23
Песок:						
пылеватый	2,70	38...44	0,2...0,6	0,2...0,6	26...32	24...30
мелкий	2,66	38...43	0,2...0,4	0,2...0,4	28...34	27...32
средний	2,66	35...41	0,1...0,2	0,1...0,2	35...38	34...37
крупный и гравелистый	2,66	35...41	0,1	0,1	38...40	35...38

Находим площадь фильтрационного потока в зоне сползающего массива  $\Omega = \Sigma h_{нас} b$  и средний градиент потока воды в теле плотины  $I = \Delta h / \Delta l$ , где  $\Delta h$  и  $\Delta l$  – параметры градиента фильтрационного потока в зоне сползающего массива.

Определяем величину коэффициента запаса устойчивости по зависимости:

$$k_3 = \frac{b \rho_{ec} \Sigma h_{np} \cos \alpha \operatorname{tg} \varphi + \Sigma cl}{b \rho_{ec} \Sigma h_{np} \sin \alpha + \Omega l \frac{r}{R}}$$

где:  $b \rho_{ec} \Sigma h_{np} \cos \alpha \operatorname{tg} \varphi$  - сила трения;  $\Sigma cl$  - сила сцепления;  $b \rho_{ec} \Sigma h_{np} \sin \alpha$  - сдвигающая сила от собственного веса;  $\Omega l$  - сдвигающая сила от гидродинамического давления фильтрационного потока;  $r$  – плечо силы  $\Omega l$ .

Значение рассчитанного коэффициента запаса устойчивости сравнивают с допускаемой величиной, если

$$K_{3(\min)} \geq K_H \cdot K_C / K_M,$$

то откос считается устойчивым, значит заложение откоса  $m_2 =$  выбрано правильно.

### 3.6. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «Гидроузлы комплексного назначения. Гидротехнические сооружения инженерной защиты» в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование предусматривает: экзамен – 4 год обучения. В экзаменационный билет входит два теоретических вопроса и задача. Экзамен проводится в устной форме.

#### Вопросы, выносимые на экзамен

1. Компонировка узла сооружений
2. Силы и нагрузки действующие на гидротехнические сооружения.

3. Сочетание нагрузок и воздействий.
4. Явление фильтрации и задачи фильтрационных расчетов.
5. Основы теории фильтрации и разработка практических методов расчета.
6. Гидромеханические методы расчета фильтрации.
7. Приближенные методы фильтрационных расчетов
8. Гидроузлы, гидрокомплексы, гидросистемы
9. Фильтрационные деформации грунтов.
10. Типы и классификация грунтовых плотин.
11. Основные требования, предъявляемые к грунтовым плотинам.
12. Элементы поперечного профиля.
13. Противофильтрационные устройства в теле и основании плотины
14. Сопряжение тела плотины с основанием и берегами.
15. Дренаж тела плотины и берегов.
16. Крепление откосов.
17. Фильтрация через тело плотины и основание.
18. Методы фильтрационных расчетов.
19. Устойчивость откосов.
20. Расчеты устойчивости грунтовой плотины.
21. Типы водосбросов.
22. Назначение и классификация водосбросов.
23. Открытые береговые водосбросы.
24. Водосбросы регулируемые и нерегулируемые.
25. Закрытые береговые водосбросы
26. Трубчатые водосбросы
27. Туннельно-ковшовые водосбросы
28. Сифонные водосбросы.
29. Выбор типа водосброса
30. Особенности устройств нижнего бьефа и их расчетов
31. Водовыпуски, их типы и конструкции
32. Водоспуски, их типы и конструкции.
33. Основные типы конструкций нижнего бьефа водопропускных сооружений.
34. Нижний бьеф без гасителей при донном режиме сопряжения.
35. Типы конструкций гасителей.
36. Явление кавитации, аэрации.
37. Методы борьбы с кавитацией, аэрацией.
38. Кавитационная эрозия.
39. Безкавитационные материалы
40. Сбойные течения, методы борьбы с ними.
41. Факторы, воздействия на ГТС.
42. Визуальные наблюдения на ГТС.
43. Инструментальные наблюдения.
44. Надзор за работой ГТС.
45. Борьба с коррозией и обрастанием элементов ГТС.
46. Режим наполнения канала.
47. Эксплуатация ГТС в зимний период.

48. Затворы, особенности работы.
49. Особенности работы ГТС.
50. Рыбопропускные сооружения
51. Рыбозащитные сооружения.
52. Общие сведения о сетевых гидротехнических сооружениях
53. Классификация сетевых ГТС по назначению и по конструкции
54. Классификация сетевых ГТС по функционально-конструктивным признакам
55. Особенности проектирования сетевых сооружений
56. Особенности проектирования сетевых сооружений возводимых на пучинистых грунтах
57. Особенности проектирования сетевых сооружений возводимых на просадочных грунтах
58. Общие сведения о регулирующих сооружениях, их классификация по назначению
59. Требования предъявляемые к регулирующим сооружениям, их классификация по конструктивному признаку
60. Конструкции открытых регуляторов
61. Общие сведения, основные типы и особенности водопроводящих сооружений.
62. Акведуки, условия их применения, виды акведуков, характер работы лотка сооружения, основные элементы, фундаменты береговых устоев и пролетных опор.
63. Дюкеры, условия их применения, виды дюкеров по материалу, по числу ниток, по условиям эксплуатации
64. Конструкции лотков проводящей сети мелиоративных систем, особенности их проектирования.
65. Трубопроводы оросительных систем.
66. Ливнепроводы
67. Гидротехнические туннели, общие сведения, условия применения.
68. Форма поперечного сечения гидротехнического туннеля
69. Горное давление, типы отделок, основы статического расчета туннеля.
70. Входные, выходные оголовки туннеля

**Образец экзаменационного билета:**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии  
имени Н.И. Вавилова

Кафедра «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

по дисциплине «Гидроузлы комплексного назначения. Гидротехнические сооружения»

1. Гидроузлы и гидросистемы



2. Расчет отметки гребня плотины
3. Рассчитать отметку гребня плотины, если отметка НПУ равна 78 м, отметка ФПУ равна 80 м,  $d_{нпу} = 1,97$  м,  $d_{фпу} = 1,06$  м.

Заведующий кафедрой П, С и Т

Дата  
С.М. Бакиров

### 3.8. Ситуационные задачи

В экзаменационных билетах присутствуют ситуационные задачи, которые предназначены для выявления способности обучающихся решать жизненные проблемы, с помощью предметных знаний, которые относятся к понятию методических ресурсов. Они позволяют представить предметные и метапредметные результаты образования в комплексе умений и навыков, основанных на знаниях за счет усвоения разных способов деятельности, методов работы с информацией. Решение ситуационной задачи предполагает мобилизацию имеющиеся обучающимися знаний и опыта, полученных в ходе обучения, а также настроения и воли для решения заданной проблемы – то есть быть компетентными, что отражает идеологию ведения новых образовательных стандартов (ФГОС).

Примеры ситуационных задач вносимых в экзаменационный билет, представлены в виде расчетных заданий.

№ п/п	Ситуационная задача
1	Построить поперечное сечение плотины, если высота плотины 10 м, ширина по гребню 8 м, заложение верхового откоса равно 8, низового равно 3, рассчитать ширину плотины по низу.
2	Как изменятся параметры плотины, если высоту плотины 8 м увеличить до 10 м, ширина по гребню 10 м, заложение верхового откоса равно 3, низового равно 2, рассчитать ширину плотины по низу.
3	Рассчитать скорость суффозии, если коэффициент фильтрации равен 1 м/с
4	Рассчитать уклон кривой депрессии при выходе на низовой откос, если $\Delta y = 0,3$ , $\Delta x = 3$
5	Рассчитать отметку гребня плотины, если отметка НПУ равна 78 м, отметка ФПУ равна 80 м, $d_{нпу} = 1,97$ м, $d_{фпу} = 1,06$ м.
6	Рассчитать коэффициент запаса устойчивости откоса, если $\Sigma M_{уд} = 1,1$ , $\Sigma M_{сдв} = 1$
7	Построить поперечное сечение плотины, если высота м, ширина по гребню 8 м, заложение верхового откоса равно 2,5, низового равно 2, рассчитать ширину плотины по низу.
8	Как изменятся параметры плотины, если высоту плотины 12 м увеличить до 18 м, ширина по гребню 10 м, заложение верхового откоса равно 2,5, низового равно 2, рассчитать ширину плотины по низу.
9	Рассчитать скорость суффозии, если коэффициент фильтрации равен 0,1 м/с
10	Рассчитать уклон кривой депрессии при выходе на низовой откос, если $\Delta y = 0,1$ , $\Delta x = 1$
11	Рассчитать отметку гребня плотины, если отметка НПУ равна 90 м, отметка ФПУ равна 90,5 м, $d_{нпу} = 1,97$ м, $d_{фпу} = 1,06$ м.
12	Построить поперечное сечение плотины, если высота плотины 8 м, ширина по гребню 6 м, заложение верхового откоса равно 8, низового равно 2,5, рассчитать ширину плотины по низу.
13	Как изменятся параметры плотины, если высоту плотины 14 м увеличить до 16 м, ширина по гребню 12 м, заложение верхового откоса равно 3, низового равно 2, рассчитать ширину плотины по низу.

14	Рассчитать скорость суффозии, если коэффициент фильтрации равен 0,001 м/с
15	Рассчитать уклон кривой депрессии при выходе на низовой откос, если $\Delta y=0,5, \Delta x=10$
16	Рассчитать отметку гребня плотины, если отметка НПУ равна 58 м, отметка ФПУ равна 60 м, $d_{нпу}=1,4$ м, $d_{фпу}=1,46$ м.
17	Построить поперечное сечение плотины, если высота плотины 13 м, ширина по гребню 10м, заложение верхового откоса равно 2,25, низового равно 2, рассчитать ширину плотины по низу.
18	Как изменятся параметры плотины если высоту плотины 15 м увеличить до 16м, ширина по гребню 8 м, заложение верхового откоса равно 3, низового равно 2, рассчитать ширину плотины по низу.
19	Рассчитать скорость суффозии, если коэффициент фильтрации равен 0,0001 м/с
20	Рассчитать уклон кривой депрессии при выходе на низовой откос, если $\Delta y=0,2, \Delta x=5$
21	Рассчитать отметку гребня плотины, если отметка НПУ равна 68 м, отметка ФПУ равна 70 м, $d_{нпу}=1,4$ м, $d_{фпу}=1,46$ м.
22	Рассчитать коэффициент запаса устойчивости откоса, если $\Sigma M_{уд}=1,13, \Sigma M_{сдв}=1$
23	Построить поперечное сечение плотины, если высота плотины 14 м, ширина по гребню 10 м, заложение верхового откоса равно 3, низового равно 2,25, рассчитать ширину плотины по низу.
24	Как изменятся параметры плотины если высоту плотины 13 м увеличить до 16м, ширина по гребню 6 м, заложение верхового откоса равно 2,25, низового равно 2, рассчитать ширину плотины по низу.
25	Рассчитать скорость суффозии, если коэффициент фильтрации равен 0,5 м/с
26	Рассчитать уклон кривой депрессии при выходе на низовой откос, если $\Delta y=0,1, \Delta x=7$
27	Рассчитать отметку гребня плотины, если отметка НПУ равна 71 м, отметка ФПУ равна 72 м, $d_{нпу}=1,3$ м, $d_{фпу}=1,36$ м.
28	Рассчитать коэффициент запаса устойчивости откоса, если $\Sigma M_{уд}=1,15, \Sigma M_{сдв}=1,1$
29	Рассчитать скорость суффозии, если коэффициент фильтрации равен 0,05 м/с
30	Как изменится поперечный профиль плотины при изменении категории автомобильной дороги, проходящей по гребню плотины с V категории на IV. Рассчитать ширину плотины по низу, если высота равна 13, заложение низового откоса равно 2,25, верхового равно 3, ширина дороги V категории принимается равно 8м, IV =10м

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Гидроузлы комплексного назначения. Гидротехнические сооружения инженерной защиты» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

## 4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 7.

Таблица 7

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*	Описание
<b>высокий</b>	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<b>базовый</b>	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<b>пороговый</b>	«удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

#### 4.2.1. Критерии оценки устного ответа на входном контроле

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** основ гидравлики, основных сооружений инженерной защиты и принципов их проектирования.

**умения:** проектировать узлы и элементы сооружений инженерной защиты, выполнять гидравлические расчеты, анализировать полученные результаты, назначать мероприятия по повышению безопасности и безаварийной работы сооружений инженерной защиты.

**владение навыками:** навыками инженерных и гидравлических расчетов сооружений инженерной защиты, методикой визуальных и инструментальных наблюдений за состоянием сооружений инженерной защиты.

#### Критерии оценки

<b>Отлично</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- знание основных закономерностей проектирования элементов сооружений инженерной защиты, их классификацию, задачи и структуру организации службы эксплуатации</li><li>- умение проектировать узлы и элементы сооружений инженерной защиты, выполнять гидравлические расчеты, анализировать полученные результаты, назначать мероприятия по повышению безопасности и безаварийной работы сооружений инженерной защиты.</li><li>- пользоваться при проведении расчетов нормативно-справочной и научно-технической литературой; использовать методы проектирования инженерных сооружений.</li><li>- успешное и системное владение навыками инженерных и гидравлических расчетов сооружений инженерной защиты, методикой визуальных и инструментальных наблюдений за состоянием сооружений инженерной защиты</li></ul>
<b>й</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- знание основ проектирования элементов сооружений инженерной защиты, их классификацию, задачи и структуру организации службы эксплуатации</li><li>- в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение проектировать узлы и элементы сооружений инженерной защиты, выполнять гидравлические расчеты, анализировать полученные результаты, назначать мероприятия по повышению безопасности и безаварийной работы сооружений инженерной защиты.</li><li>- пользоваться при проведении расчетов нормативно-справочной и научно-технической литературой; использовать методы проектирования инженерных сооружений.</li><li>- в целом успешное и системное владение навыками инженерных и гидравлических расчетов гидротехнических сооружений, методикой визуальных и инструментальных наблюдений за состоянием сооружений инженерной защиты</li></ul>
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- знание только основного материала по проектированию элементов сооружений инженерной защиты, их классификацию, задачи и структуру организации службы эксплуатации</li><li>- в целом успешное, но не системное умение проектировать узлы и элементы гидротехнических сооружений, выполнять гидравлические расчеты, анализировать полученные результаты, назначать мероприятия по повышению безопасности и безаварийной работы сооружений инженерной защиты</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться при проведении расчетов нормативно-справочной и научно-технической литературой; использовать методы проектирования инженерных сооружений</li> <li>- в целом успешное но не системное владение навыками инженерных и гидравлических расчетов гидротехнических сооружений, методикой визуальных и инструментальных наблюдений за состоянием сооружений инженерной защиты</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает основ проектирования элементов сооружений инженерной защиты, их классификацию, задачи и структуру организации службы эксплуатации</li> <li>- не умеет проектировать узлы и элементы гидротехнических сооружений, выполнять гидравлические расчеты, анализировать полученные результаты, назначать мероприятия по повышению безопасности и безаварийной работы сооружений инженерной защиты</li> <li>- не умеет пользоваться при проведении расчетов нормативно-справочной и научно-технической литературой; использовать методы проектирования сооружений инженерной защиты</li> </ul>

#### 4.2.2. Критерии оценки доклада

При написании реферата обучающийся демонстрирует:

**знания:** основных закономерностей проектирования элементов гидротехнических сооружений, их классификацию, задачи и структуру организации службы эксплуатации

**умения:** проектировать узлы и элементы гидротехнических сооружений, выполнять гидравлические расчеты, анализировать полученные результаты, назначать мероприятия по повышению безопасности и безаварийной работы гидротехнических сооружений.

**владение навыками:** инженерных и гидравлических расчетов гидротехнических сооружений, методикой визуальных и инструментальных наблюдений за состоянием гидротехнических сооружений

#### Критерии оценки доклада

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хорошее раскрытие выбранной темы реферата, где четко прописывает цели и задачи, представляет своё мнение по поводу поставленной задачи, предлагает возможные пути решения проблемы.</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хорошее раскрытие выбранной темы реферата, где четко прописывает цели и задачи, но поверхностно раскрывает свое мнение по поводу поставленной задачи, предлагает некоторые пути решения проблемы</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поверхностное раскрытие выбранной темы реферата, где частично формулирует цели и задачи, не раскрывает свое мнение по поводу поставленной задачи, предлагает общеизвестные пути решения проблемы.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрывает выбранной темы реферата, ошибается в постановке целей и задач, не прописывает свое мнение по поводу поставленной задачи,</li> </ul>

### 4.2.3. Критерии оценки доклада по самостоятельной работе

При подготовке доклада по самостоятельной работе обучающийся демонстрирует:

**знания:** основных закономерностей проектирования элементов гидротехнических сооружений, их классификацию, задачи и структуру организации службы эксплуатации

**умения:** проектировать узлы и элементы гидротехнических сооружений, выполнять гидравлические расчеты, анализировать полученные результаты, назначать мероприятия по повышению безопасности и безаварийной работы гидротехнических сооружений.

**владение навыками:** инженерных и гидравлических расчетов гидротехнических сооружений, методикой визуальных и инструментальных наблюдений за состоянием гидротехнических сооружений

### Критерии оценки доклада по самостоятельной работе

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: – хорошее владение материалом доклада, четко представляет цели и задачи, высказывает своё мнение по поводу поставленной задачи, может предложить пути решения проблемы.
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: – хорошее владение материалом доклада, четко представляет цели и задачи, но затрудняется высказать свое мнение по поводу поставленной задачи, с трудом предлагает пути решения проблемы
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: – владение только материалом доклада, но затрудняется в постановке целей и задач, затрудняется высказать свое мнение по поводу поставленной задачи, с трудом предлагает пути решения проблемы.
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: – не владеет материалом доклада, затрудняется в постановке целей и задач, затрудняется высказать свое мнение по поводу поставленной задачи, не предлагает пути решения проблемы

### 4.2.4. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** условий воздействия водного потока на гидротехническое сооружение, основных законов распределения давления воды в основании сооружений.

**умения:** определять показатели физико-механических свойств грунтов, необходимых для оценки оснований зданий и сооружений.

**владение навыками:** проектирования оснований зданий и сооружений, установленными действующими нормами и правилами.

## Критерии оценки устного отчета по лабораторным работам

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий по теме занятия; владение терминами и использование их при ответе; умение объяснить суть проведения опыта, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы на поставленные вопросы
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий по теме занятия; владение терминами и использование их при ответе; умение объяснить суть проведения опыта, но затрудняется делать выводы и обобщения, дает поверхностные ответы на поставленные вопросы
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий по теме занятия; владение терминами, но имеет затруднения с использованием их при ответе; умение объяснить суть проведения опыта, но затрудняется делать выводы и обобщения, ошибается в некоторых ответах на поставленные вопросы
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: – не знает основных понятий по теме занятия; плохо владеет терминами, и имеет затруднения с использованием их при ответе; не умеет объяснить суть проведения опыта, и затрудняется делать выводы и обобщения, не правильно отвечает на поставленные вопросы

### 4.2.5. Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

**знания:** особенностей конструирования основных типов гидротехнических сооружений, основных принципов расчета надежности сооружений и их оснований, методы и способы расчета конструктивных параметров сооружений.

**умения:** оценивать безопасное состояние гидротехнического сооружения.

**владение навыками:** проектирования оснований зданий и сооружений, установленными действующими нормами и правилами.

### Критерии оценки выполнения типовых расчетов

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: правильность расчетов, соответствие действующим нормативным требованиям; умение объяснять и обосновывать выполненные решения.
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: правильность расчетов, после своевременного устранения ошибок, соответствие действующим нормативным требованиям; умение объяснять и обосновывать выполненные решения.
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: незначительные ошибки в правильности расчетов (выявленные ошибки устранены после повторной проверки), соответствие действующим нормативным требованиям; поверхностное умение объяснять и обосновывать выполненные решения.
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: выполнил расчеты с ошибками, что не соответствует действующим нормативным требованиям; не может объяснять и обосновывать выполненные решения

#### 4.2.6. Критерии оценки устного ответа по рубежным контролям

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** закономерности проектирования элементов гидротехнических сооружений, их классификацию, задачи и структуру организации службы эксплуатации

**умения:** проектировать узлы и элементы гидротехнических сооружений, выполнять гидравлические расчеты, анализировать полученные результаты, назначать мероприятия по повышению безопасности и безаварийной работы гидротехнических сооружений.

**владение навыками:** навыками инженерных и гидравлических расчетов гидротехнических сооружений, методикой визуальных и инструментальных наблюдений за состоянием гидротехнических сооружений

#### Критерии оценки

<b>Отлично</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- знание основных закономерностей проектирования элементов гидротехнических сооружений, их классификацию, задачи и структуру организации службы эксплуатации</li><li>- умение проектировать узлы и элементы гидротехнических сооружений, выполнять гидравлические расчеты, анализировать полученные результаты, назначать мероприятия по повышению безопасности и безаварийной работы гидротехнических сооружений</li><li>- пользоваться при проведении расчетов нормативно-справочной и научно-технической литературой; использовать методы проектирования инженерных сооружений, методы реконструкции узлов ГТС</li><li>- успешное и системное владение навыками инженерных и гидравлических расчетов гидротехнических сооружений, методикой визуальных и инструментальных наблюдений за состоянием гидротехнических сооружений</li></ul>
<b>Хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- знание основ проектирования элементов гидротехнических сооружений, их классификацию, задачи и структуру организации службы эксплуатации</li><li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проектировать узлы и элементы гидротехнических сооружений, выполнять гидравлические расчеты, анализировать полученные результаты, назначать мероприятия по повышению безопасности и безаварийной работы гидротехнических сооружений</li><li>- пользоваться при проведении расчетов нормативно-справочной и научно-технической литературой; использовать методы проектирования инженерных сооружений, методы реконструкции узлов ГТС</li><li>- в целом успешное и системное владение навыками инженерных и гидравлических расчетов гидротехнических сооружений, методикой визуальных и инструментальных наблюдений за состоянием гидротехнических сооружений</li></ul>
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- знание только основного материала по проектированию элементов гидротехнических сооружений, их классификацию, задачи и структуру организации службы эксплуатации</li><li>- в целом успешное, но не системное умение проектировать узлы и элементы гидротехнических сооружений, выполнять гидравлические расчеты, анализировать полученные результаты, назначать мероприятия</li></ul>



	<p>по повышению безопасности и безаварийной работы гидротехнических сооружений</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться при проведении расчетов нормативно-справочной и научно-технической литературой; использовать методы проектирования инженерных сооружений, методы реконструкции узлов ГТС</li> <li>- в целом успешное но е системное владение навыками инженерных и гидравлических расчетов гидротехнических сооружений, методикой визуальных и инструментальных наблюдений за состоянием гидротехнических сооружений</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает основ проектирования элементов гидротехнических сооружений, их классификацию, задачи и структуру организации службы эксплуатации</li> <li>- не умеет проектировать узлы и элементы гидротехнических сооружений, выполнять гидравлические расчеты, анализировать полученные результаты, назначать мероприятия по повышению безопасности и безаварийной работы гидротехнических сооружений</li> <li>- не умеет пользоваться при проведении расчетов нормативно-справочной и научно-технической литературой; использовать методы проектирования инженерных сооружений, методы реконструкции узлов ГТС</li> </ul>

#### 4.2.7. Критерии оценки тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

**знания:** условий воздействия водного потока на гидротехническое сооружение инженерной защиты, основных законов распределения давления воды в основании сооружений.

**умения:** определять показатели физико-механических свойств грунтов, необходимых для оценки оснований зданий и сооружений.

**владение навыками:** проектирования оснований зданий и сооружений, установленными действующими нормами и правилами.

#### Критерии оценки тестовых заданий

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основных понятий по тематике курса; владение терминами и использование их</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основных понятий по тематике курса; поверхностное владение терминами и использование их</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основных понятий по тематике курса; владение терминами и использование их, но допускает ошибки</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует не знание основных понятий по тематике курса; не владение терминами и использование их, допускает существенные ошибки.</li> </ul>

#### 4.2.8. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** закономерности проектирования элементов гидротехнических сооружений, их классификацию, задачи и структуру организации службы

эксплуатации

**умения:** проектировать узлы и элементы гидротехнических сооружений, выполнять гидравлические расчеты, анализировать полученные результаты, назначать мероприятия по повышению безопасности и безаварийной работы гидротехнических сооружений.

**владение навыками:** навыками инженерных и гидравлических расчетов гидротехнических сооружений, методикой визуальных и инструментальных наблюдений за состоянием гидротехнических сооружений

### Критерии оценки

<b>Отлично</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- знание основных закономерностей проектирования элементов гидротехнических сооружений, их классификацию, задачи и структуру организации службы эксплуатации</li><li>- умение проектировать узлы и элементы гидротехнических сооружений, выполнять гидравлические расчеты, анализировать полученные результаты, назначать мероприятия по повышению безопасности и безаварийной работы гидротехнических сооружений</li><li>- пользоваться при проведении расчетов нормативно-справочной и научно-технической литературой; использовать методы проектирования инженерных сооружений, методы реконструкции узлов ГТС</li><li>- успешное и системное владение навыками инженерных и гидравлических расчетов гидротехнических сооружений, методикой визуальных и инструментальных наблюдений за состоянием гидротехнических сооружений</li></ul>
<b>Хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- знание основ проектирования элементов гидротехнических сооружений, их классификацию, задачи и структуру организации службы эксплуатации</li><li>- в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение проектировать узлы и элементы гидротехнических сооружений, выполнять гидравлические расчеты, анализировать полученные результаты, назначать мероприятия по повышению безопасности и безаварийной работы гидротехнических сооружений</li><li>- пользоваться при проведении расчетов нормативно-справочной и научно-технической литературой; использовать методы проектирования инженерных сооружений, методы реконструкции узлов ГТС</li><li>- в целом успешное и системное владение навыками инженерных и гидравлических расчетов гидротехнических сооружений, методикой визуальных и инструментальных наблюдений за состоянием гидротехнических сооружений</li></ul>
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- знание только основного материала по проектированию элементов гидротехнических сооружений, их классификацию, задачи и структуру организации службы эксплуатации</li><li>- в целом успешное, но не системное умение проектировать узлы и элементы гидротехнических сооружений, выполнять гидравлические расчеты, анализировать полученные результаты, назначать мероприятия по повышению безопасности и безаварийной работы гидротехнических сооружений</li><li>- пользоваться при проведении расчетов нормативно-справочной и научно-технической литературой; использовать методы проектирования инженерных сооружений, методы реконструкции узлов ГТС</li><li>- в целом успешное но е системное владение навыками инженерных и гидравлических расчетов гидротехнических сооружений, методикой</li></ul>

	визуальных и инструментальных наблюдений за состоянием гидротехнических сооружений
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает основ проектирования элементов гидротехнических сооружений, их классификацию, задачи и структуру организации службы эксплуатации</li> <li>- не умеет проектировать узлы и элементы гидротехнических сооружений, выполнять гидравлические расчеты, анализировать полученные результаты, назначать мероприятия по повышению безопасности и безаварийной работы гидротехнических сооружений</li> <li>- не умеет пользоваться при проведении расчетов нормативно-справочной и научно-технической литературой; использовать методы проектирования инженерных сооружений, методы реконструкции узлов ГТС</li> </ul>

#### 4.2.9. Критерии оценки ситуационных задач

При расчете ситуационных задач обучающийся демонстрирует:

**знания:** особенностей конструирования основных типов гидротехнических сооружений, основных принципов расчета надежности сооружений и их оснований, методы и способы расчета конструктивных параметров сооружений.

**умения:** оценивать безопасное состояние гидротехнического сооружения.

**владение навыками:** проектирования гидротехнических сооружений инженерной защиты, установленными действующими нормами и правилами.

#### Критерии оценки ситуационных задач

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: правильность расчетов, соответствие действующим нормативным требованиям; умение объяснять и обосновывать выполненные решения.
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: правильность расчетов, после своевременного устранения ошибок, соответствие действующим нормативным требованиям; умение объяснять и обосновывать выполненные решения.
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: незначительные ошибки в правильности расчетов (выявленные ошибки устранены после повторной проверки), соответствие действующим нормативным требованиям; поверхностное умение объяснять и обосновывать выполненные решения.
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: выполнил расчеты с ошибками, что не соответствует действующим нормативным требованиям; не может объяснить и обосновывать выполненные решения

**Разработчик:** доцент, Михеева О.В.



(подпись)