

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юрьевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 05.10.2023 11:11:10
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии,
природообустройства и водопользования**

**ОПОП по направлению подготовки
35.03.11 Гидромелиорация**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины
Б1.В.04.02 Гидротехнические сооружения комплексных гидроузлов
Направленность (профиль) «Строительство и эксплуатация гидромелиоративных
систем»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Природообустройства, водопользования и охра- ны водных ресурсов
Разработчик, канд. техн. наук, доцент	Е.Ф. Петров

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – формирование базовых теоретических знаний и практических профессиональных навыков в области гидротехнического строительства

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- конструкции гидротехнических сооружений, их достоинства и недостатки, условия применения;
- расчеты устойчивости и прочности гидротехнических сооружений, пропускной способности водосбросных и других сооружений;

уметь:

- выбрать тип сооружений и их элементов в зависимости от топографических, геологических, гидрогеологических, гидрологических, климатических и других условий створа строительства;
- рассчитать пропуск строительных расходов при возведении гидроузлов;

овладеть:

- навыками проведения расчетного обоснования гидротехнических сооружений, в том числе и оптимизационных расчетов.

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Профессиональные компетенции					
ПК-1	Способен к организации работ по эксплуатации мелиоративных систем	ИД-3 _{ПК-1} осуществляет мероприятия по повышению работоспособности мелиоративных систем	основные причины разрушений отдельных типов гидротехнических сооружений	определять возможные повреждения и дефекты в конструктивных элементах гидротехнических сооружений	натурных обследований гидротехнических сооружений для оценки их состояния
ПК-2	Способен к организации комплекса работ по мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	ИД-3 _{ПК-2} осуществляет оценку мелиоративного состояния земель и эффективности мелиоративных мероприятий	основные виды гидротехнических сооружений гидромелиоративных систем	выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию сооружений	предварительного анализ современных технических и технологических решений проектируемых сооружений
ПК-4	Способен к участию в строительстве гидротехнических сооружений и мелиоративных систем	ИД-2 _{ПК-4} осуществляет оперативное управление строительными работами на объекте	наиболее часто встречающиеся в практике мелиоративного строительства проблемные и ситуации, требующими применения гидротехнических сооружений	определять необходимый перечень расчетов для проектирования сооружений гидромелиоративных систем	расчётов сооружений: фильтрационных расчётов, устойчивости и прочности, пропускной способности сооружений

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
Характеристика сформированности компетенции								
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ПК-1 Способен к организации работ по эксплуатации мелиоративных систем	ИД-3 _{ПК-1} применяет методы подготовки графической части проекта систем водохозяйственного комплекса	Полнота знаний	Знает основные причины разрушений отдельных типов гидротехнических сооружений	Не знает основные причины разрушений отдельных типов гидротехнических сооружений	Поверхностно знаком с основными причинами разрушений отдельных типов гидротехнических сооружений	Знает основные причины разрушений отдельных типов гидротехнических сооружений	Хорошо знает основные причины разрушений отдельных типов гидротехнических сооружений	Тестирование; РГР; Теоретические вопросы экзаменационного задания; Курсовой проект
		Наличие умений	Умеет определять возможные повреждения и дефекты в конструктивных элементах гидротехнических сооружений	Не умеет определять возможные повреждения и дефекты в конструктивных элементах гидротехнических сооружений	Не уверенно определяет возможные повреждения и дефекты в конструктивных элементах гидротехнических сооружений	Умеет определять возможные повреждения и дефекты в конструктивных элементах гидротехнических сооружений	Уверенно определяет возможные повреждения и дефекты в конструктивных элементах гидротехнических сооружений	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками натурных обследований гидротехнических сооружений для оценки их состояния	Не владеет навыками натурных обследований гидротехнических сооружений для оценки их состояния	Имеет начальные навыки натурных обследований гидротехнических сооружений для оценки их состояния	Имеет навыки натурных обследований гидротехнических сооружений для оценки их состояния	Владеет навыками натурных обследований гидротехнических сооружений для оценки их состояния	
ПК-2 Способен к организации комплекса работ по мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	ИД-1 _{ПК-2} осуществляет оценку мелиоративного состояния земель и эффективности мелиоративных мероприятий	Полнота знаний	Знает основные виды гидротехнических сооружений систем водопользования	Не знает основные виды гидротехнических сооружений систем водопользования;	Поверхностно знаком с основными видами гидротехнических сооружений систем водопользования	Свободно ориентируется в основных видах гидротехнических сооружений систем водопользования;	В совершенстве знает основные виды гидротехнических сооружений систем водопользования;	Тестирование; РГР; Теоретические вопросы экзаменационного задания; Курсовой проект
		Наличие умений	Умеет выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию сооружений	Не умеет выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию сооружений	Может выбрать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию сооружений	Умеет выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию сооружений	Уверенно выбирает технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию сооружений	
		Наличие навыков (владение)	Владеет навыками предварительного анализа	Не владеет навыками предварительного анализа со-	Имеет навыки предварительного анализа совре-	Владеет навыками предварительного анализа	Уверенно владеет навыками предвари-	

		ние опытом)	современных технических и технологических решений проектируемых сооружений	временных технических и технологических решений проектируемых сооружений.	менных технических и технологических решений проектируемых сооружений.	современных технических и технологических решений проектируемых сооружений.	тельного анализа современных технических и технологических решений проектируемых сооружений.	
ПК-4 Способен к участию в строительстве гидротехнических сооружений и мелиоративных систем	ИД-2 _{ПК-4} осуществляет оперативное управление строительными работами на объекте	Полнота знаний	Знает наиболее часто встречающиеся в практике мелиоративного строительства проблемных и ситуациях, требующими применения гидротехнических сооружений	Не знает наиболее часто встречающиеся в практике мелиоративного строительства проблемных и ситуациях, требующими применения гидротехнических сооружений	Не уверенно знаком с наиболее часто встречающиеся в практике мелиоративного строительства проблемных и ситуациях, требующими применения гидротехнических сооружений	Знаком с наиболее часто встречающиеся в практике мелиоративного строительства проблемных и ситуациях, требующими применения гидротехнических сооружений	Знает наиболее часто встречающиеся в практике водохозяйственного строительства проблемных и ситуациях, требующими применения гидротехнических сооружений	Тестирование; РГР; Теоретические вопросы экзаменационного задания; Курсовой проект
		Наличие умений	Умеет определять необходимый перечень расчетов для проектирования сооружений гидромелиоративных систем	Не умеет определять необходимый перечень расчетов для проектирования сооружений гидромелиоративных систем	Не уверенно умеет определять необходимый перечень расчетов для проектирования сооружений гидромелиоративных систем	Умеет определять необходимый перечень расчетов для проектирования сооружений гидромелиоративных систем	Способен уверенно проводить определять необходимый перечень расчетов для проектирования сооружений объектов водопользования	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками расчетов сооружений: фильтрационных расчетов, устойчивости и прочности, пропускной способности сооружений	Не владеет расчетов сооружений: фильтрационных расчетов, устойчивости и прочности, пропускной способности сооружений	Имеет начальные навыки расчетов сооружений: фильтрационных расчетов, устойчивости и прочности, пропускной способности сооружений	Имеет навыки расчетов сооружений: фильтрационных расчетов, устойчивости и прочности, пропускной способности сооружений	Владеет навыками расчетов сооружений: фильтрационных расчетов, устойчивости и прочности, пропускной способности сооружений	

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час	
	семестр, курс*	
	очная	
	5 сем.	6 сем.
1. Контактная работа		
1.1 Аудиторные занятия, всего	54	72
- лекции	18	26
- практические занятия (включая семинары)	18	46
- лабораторные работы	18	
2. Внеаудиторная академическая работа	38	36
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:		
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**		
- расчетно-графическая работа	12	
- курсовой проект		20
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	16	
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	10	10
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	16	6
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	+	
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины		36
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:		
Часы	108	144
Зачетные единицы	3	4

Примечание:
* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	о б щ а я	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		Контактная работа					ВАРС				
		Аудиторная работа				Консультации (в соответствии с учебным планом)	всего	Фиксированные виды			
		всего	лекции	практические (всех форм)	лабораторные						
2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Очная форма обучения											
6 семестр											
1	Введение, основные положения и терминология.	21	6	4	2			15		тест	ПК-3
2	Фильтрация воды в зоне ГТС.	39	28	4	6	18		11	4	РГР	
3	Нагрузки и воздействия на ГТС	20	10	4	6			10	4	РГР	
4	Плотины из грунтовых материалов	28	10	6	4			18	4	тест	
	Промежуточная аттестация									зачет	
	Итого по дисциплине	108	54	18	18	18		54	12		
7 семестр											
5	Водопропускные сооружения	24	16	4	12			8	6	Тест	ПК-2 ПК-4 ПК-5
6	Бетонные плотины	18	12	4	8			6	4		
7	Компоновки речных гидроузлов. Речные водозаборные гидроузлы.	14	8	4	4			6	4		
8	Специальные сооружения гидроузлов и объектов. Каналы и сооружения на каналах.	10	8	4	4			2			
9	Затворы и гидромеханическое оборудование ГТС.	20	12	4	8			8	6		
10	Водоохранилища, их влияние на окружающую среду.	8	6	2	4			2			

11	Регулирование речных русел. Регуляционные сооружения.	4	2	2	6			2			
12	Эксплуатация, ремонт и реконструкция ГТС.	10	8	2				2			
	Промежуточная аттестация	36								экзамен	
	Итого по дисциплине	144	72	26	46			36	20	36	

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По ее разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания к выполнению расчетно-графических работ (5 семестр), к выполнению курсового проекта (6 семестр). Для своевременной помощи студентам при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студента в форме 5 семестр – зачет, 7 семестр – экзамен.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий;

- ведение конспекта в ходе лекционных занятий (см.п.3);
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям (см. п.4), активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа студента в соответствии с планом-графиком; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных студентом занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения курса, студенту предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам (см. п.10).

3.2 Условия допуска к зачету (5 семестр) и экзамену (6 семестр)

Зачет и экзамен выставляется обучающемуся согласно Положения о текущей, промежуточной аттестации студентов и слушателей в ФГБОУ ВО Омский ГАУ, выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, студенту могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы
раздела	лекции		Очная форма	Заочная форма	
5 семестр					
1	1,2	Водные ресурсы и их комплексное использование. Водное хозяйство и его отрасли. Общие сведения о гидротехнических сооружениях (ГТС), гидроузлы и гидросистемы. Классификация ГТС. Экологические проблемы и их тенденции. Основные вопросы охраны водных ресурсов и окружающей среды при проектировании, строительстве и эксплуатации ГТС. Взаимодействие водного потока с ГТС.	4		с использованием наглядного материала
2	3,4	Явление фильтрации воды в грунтах. Виды фильтрации. Взаимодействие фильтрационного потока с грунтом и виды его проявления. Виды фильтрационных деформаций грунтов. Фильтрационная прочность грунтов, методы ее оценки и пути ее обеспечения. Задачи фильтрационных расчетов. Основные методы фильтрационных расчетов: гидромеханические,	4		с использованием презентации

		гидравлические и экспериментальные. Приближенные методы фильтрационных расчетов: линейной контурной фильтрации, удлиненной контурной линии и коэффициентов сопротивления. Метод электрогидродинамической аналогии.			
3	5	Силы и нагрузки, действующие на гидротехнические сооружения. Нагрузки постоянные, временные, кратковременные и особые. Принципы и особенности определения сил, действующих на ГТС. Сочетания нагрузок и воздействий, действующих на гидротехнические сооружения. Основные положения расчетов ГТС по предельным состояниям. Виды расчетов: прочности, устойчивости, деформаций.	2		с использованием презентации
3	6	Расчеты на прочность ГТС и их оснований. Схемы возможного сдвига ГТС (плоский, смешанный и глубинный) и критерии их оценки. Расчеты устойчивости и прочности бетонных ГТС на нескальном основании по схеме плоского сдвига.	2		с использованием презентации
4	7,8	Общие сведения о подпорных гидротехнических сооружениях - плотинах. Их назначение, условия применения, особенности и классификация. Плотины из грунтовых материалов. Характеристики грунтов. Виды грунтовых плотин. Типы и конструкции земляных плотин. Основные требования, предъявляемые к земляным плотинам. Поперечный профиль плотины и его элементы. Конструирование гребня плотины. Противофильтрационные устройства в теле плотины и в основании. Сопряжение плотин с основанием и берегами. Дренаж тела плотины и берегов. Крепление откосов и бермы.	4		с использованием наглядного материала
4	9	Основные приемы расчетов плотин из грунтовых материалов. Фильтрация через тело плотины и основание. Методы фильтрационных расчетов. Оценка устойчивости откосов. Основы расчетов креплений верхового откоса грунтовых плотин. Каменно-земляные и каменно-набросные плотины. Области их применения, типы и конструкции, особенности расчетов.	2		с использованием наглядного материала
6 семестр					
5	1,2	Классификация водопропускных сооружений при глухих плотинах. Схемы их планового и высотного расположения. Расчетные расходы и уровни воды. Основные элементы водопропускного сооружения и их назначение. Задачи гидравлических расчетов. Открытые береговые водосбросы: регулируемые и нерегулируемые. Достоинства, недостатки, условия применения. Их трассировка. Особенности водосбросов с боковым и лобовым подводом воды. Закрытые береговые водосбросы: трубчатые, башенные, ковшовые, сифонные, туннельные, шахтные. Выбор типа водосброса. Особенности устройств нижнего бьефа и их расчетов. Водовыпуски и водоспуски, их типы и конструкции: трубчатые, башенные, туннельные. Меры борьбы с сосредоточенной фильтрацией. Конструирование и расчет устройств нижнего бьефа водопропускных сооружений. Схемы крепления, гасители энергии	4		с использованием презентации
6	3,4	Классификация, достоинства и недостатки различных типов плотин и условия их применения. Бетонные гравитационные плотины на скальном основании. Основные элементы их поперечного профиля: гребень, противофильтрационные мероприятия в теле плотины, противофильтрационные завесы и дренажи в основании, строительные и конструктивные швы, уплотнения. Зональность укладки бетона. Пути совершенствования и удешевления	4		с использованием наглядного материала

		<p>гравитационных плотин.</p> <p>Общие сведения и особенности расчетов контрфорсных и арочных плотин.</p> <p>Бетонные водосбросные плотины на скальном и нескальном основании. Основные типы и схемы.</p> <p>Профиль тела водосливной грани плотины, бычки, устои, разрезка плотины швами, уплотнения.</p> <p>Рациональные схемы подземного контура плотин на нескальном основании и его элементы: понуры, шпунты, дренажи. Особенности расчётов таких плотин и их элементов на прочность и устойчивость.</p>			
7	5,6	<p>Классификации речных гидроузлов. Условия, влияющие на компоновку гидроузлов. Основные принципы компоновки гидроузлов. Примеры русловой и пойменной компоновок низко-, средне- и высоконапорных гидроузлов на различных основаниях. Общие сведения и классификация водозаборных сооружений.</p> <p>Условия применения и особенности эксплуатации бесплотинных водозаборов.</p> <p>Схема плотинного водозаборного гидроузла. Основные элементы и их назначение. Достоинства и недостатки различных схем водозаборных сооружений и пути дальнейшего их совершенствования.</p> <p>Общие сведения об отстойниках. Назначение, классификация отстойников и их основные элементы. Отстойники с периодической промывкой наносов. Типы и конструкции отстойников с непрерывной промывкой наносов.</p>	4		с использованием наглядного материала
8	7,8	<p>Водные пути. Конструкции и габариты судоходных каналов. Назначение и схема работы судоходных шлюзов. Условия применения и типы судоподъёмников.</p> <p>Лесопропускные сооружения. Виды транспорта леса.</p> <p>Классификация и особенности рыбохозяйственных ГТС. Рыбоходы. Рыбоподъёмники. Рыбозащитные устройства при водозаборе.</p> <p>Классификация каналов, формы и размеры их поперечных сечений. Борьба с потерей воды из каналов. Облицовки каналов, их назначение и конструкции. Гидравлический расчет каналов.</p> <p>Сооружения на каналах, их назначение и классификация. Регулирующие сооружения на каналах, их особенности и условия работы.</p> <p>Водопроводящие сооружения на каналах. Условия применения, схемы и расчеты акведуков, лотков, дюкеров и селепроводов.</p> <p>Гидротехнические туннели, их классификация и условия применения. Форма поперечного сечения, горное давление, типы обделок.</p> <p>Классификация сопрягающих сооружений на каналах. Быстротоки, многоступенчатые и консольные перепады, схемы их гидравлического расчета</p>	4		с использованием наглядного материала
9	9,10	<p>Общие сведения о механическом оборудовании ГТС и их классификация.</p> <p>Основные типы поверхностных затворов. Нагрузки и воздействия на затворы.</p> <p>Простейшие затворы: шандоры, спицы и др.</p> <p>Плоские металлические затворы: пролётные строения, опорно-ходовые и закладные части, горизонтальные и боковые уплотнения, опоры.</p> <p>Типы и конструкции сегментных поверхностных затворов. Особенности пролётных строений, порталы, опорные шарниры, уплотнения. Затворы сдвоенные и с клапаном. Определение подъёмных усилий.</p> <p>Прочие типы поверхностных затворов: клапанные, секторные, вальцовые, крышевидные, с</p>	4		с использованием наглядного материала

		поворотными рамами или фермами и др. Затворы с применением гибких элементов, мягкие затворы. Затворы глубинных отверстий. Виды и особенности их работы. Глубинные затворы, передающие давление воды через опорно-ходовые части: плоские, сегментные, обратные сегментные. Вертикальные цилиндрические затворы. Глубинные затворы, передающие давление воды на собственный корпус: задвижки, дисковые затворы, игольчатые, кольцевые, конусные.			
10	11	Классификация водохранилищ. Основные изменения природных процессов в верхнем и нижнем бьефах после создания водохранилищ. Особенности термического, ледового и гидрохимического режимов водохранилищ. Оценка воздействия водохранилищ на природную среду прилегающих территорий. Влияние водохранилищ на хозяйственные объекты и население. Природоохранные, компенсационные мероприятия и инженерная защита от подтопления, затопления и переработки берегов. Основные конструктивные схемы берегоукрепительных сооружений. Устройство волноломных сооружений. Конструкции бун для защиты пологих откосов. Планировка прибрежной зоны дна и берегов водохранилища. Состав основных водоохранных мероприятий. Организация чаши водохранилища и противомаларийные мероприятия. Организационные мероприятия по выделению зон рационального использования водохранилищ и охране качества воды в нём.	2		с использованием наглядного материала
11	12	Формирование русел рек и их устойчивость. Прогноз русловых деформаций. Особенности русловых процессов на различных участках рек. Роль поперечной циркуляции потока. Задачи и виды регулирования руслового потока. Движение наносов в реках и каналах. Транспортирующая способность потока и основные характеристики взвешенных и донных наносов. Методы регулирования русл. Проектирование регулировочных трасс. Особенности регулирования русл при плотинном и бесплотинном водозаборе. Основные виды регуляционных сооружений. Строительные материалы и элементы конструкций регуляционных сооружений. Сплошные и сквозные сооружения. Конструкции продольных массивных сооружений. Типы и конструкции поперечных сооружений. Защита и укрепление берегов от размыва. Зоны крепления. Материалы, типы и конструкции берегоукрепительных сооружений.	2		с использованием наглядного материала
12	13	Безопасность гидротехнических сооружений. Критерии безопасности ГТС. Особенности декларирования ГТС различного назначения. Задачи технической эксплуатации ГТС и её организация. Основные причины разрушений отдельных типов ГТС, возможные повреждения и дефекты в конструктивных элементах грунтовых и бетонных сооружений. Особенности эксплуатации бетонных и грунтовых плотин, каналов, водопропускных сооружений, механического оборудования ГТС. Особенности эксплуатации водохранилищ и ГТС на них при пропуске паводка и в зимних условиях. Мониторинг водохранилищ. Правила натурных обследований ГТС для оценки их состояния. Особенности визуальных и инструментальных наблюдений, осмотров и обследований ГТС. Виды и особенности ремонта ГТС. Ремонт и	2		с использованием наглядного материала

		восстановление бетонных и грунтовых сооружений, механического оборудования и металлоконструкций. Ремонт креплений в нижнем бьефе. Цель реконструкции ГТС. Нарращивание по высоте бетонных и грунтовых плотин. Восстановление разрушенных сооружений.			
		Общая трудоёмкость лекционного курса	26		
		Общая трудоёмкость лекционного курса	44		x
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения		44	- очная форма обучения		

5. Практические и лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические и лабораторные занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

раздела (моду- ля)	Номер занятия	Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используй- мые интерак- тивные формы	Связь занятия с ВАРС*
			очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Особенности и условия работы ГТС, стадии проектирования.	2			УЗ СРС
2	2	Явление фильтрации воды в грунтах. Взаимодействие фильтрационного потока с грунтом и виды его проявления	2			
	3	Виды фильтрационных деформаций грунтов.	2			
	4	Основные методы расчёта фильтрации: гидромеханические, гидравлические, экспериментальные.	2			
3	5	Нагрузки постоянные, временные, кратковременные и особые. Сочетания нагрузок и воздействий.	2			ПР СРС
	6	Виды расчётов: устойчивости, прочности, деформаций.	2			
	7	Схемы сдвига (плоский, смешанный и глубинный) и критерии их оценки.	2			
4	8	Типы и конструкции земляных плотин. Основные требования, предъявляемые к земляным плотинам.	2			ПР СРС
	9	Плотины из грунтовых материалов, конструкции и основы расчетов	2			
5	1	Водопропускные сооружения при плотинах: водосбросы, водовыпуски. Особенности гидравлических расчётов.	2			
	2	Поперечный профиль плотины и его элементы. Конструирование гребня плотины.	2			
	3	Сопряжение плотин с основанием и берегами.	2			
	4	Основные приёмы расчётов плотин из грунтовых материалов	2			
	5	Фильтрация через тело плотины и основание. Методы фильтрационных расчётов.	2			
	6	Основные элементы водопропускного сооружения и их назначение.	2			ПР СРС
6	7	Классификация и общая характеристика основных типов плотин.	2			ПР СРС
	8	Бетонные плотины. Основы конструирования и расчётов.	2			ПР СРС
	9	Каменно-земляные и каменно-набросные плотины. Плотины прочих типов. Современные тенденции в проектировании плотин из местных материалов.	2			
	10	Бетонные плотины. Основы конструирования и расчётов.	2			
7	11, 12	Компоновки речных гидроузлов. Речные водозаборные гидроузлы	4			

8	13, 14	Специальные сооружения гидроузлов и объектов (судо-, лесо-, шуго-, и рыбопропускные, рыбозащитные, противоселевые, противозерозионные)	4		
9	15,16	Каналы и сооружения на них	4		
	17,18	Затворы и гидромеханическое оборудование ГТС	4		
10	19,20	Водоохранилища и подпертые бьефы, их влияние на окружающую среду.	4		
12	21-23	Эксплуатация, ремонт и реконструкция ГТС	6		
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час	Из них в интерактивной форме:	час
- очная форма обучения			46	- очная форма обучения	

* Условные обозначения:
ОСП - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС - на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС - занятие содержательно базируется на результатах выполнения студентами конкретной ВАРС; ...

Таблица 5 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная / форма	заочная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	1,2	1	Исследование напорной фильтрации в основании гидротехнических сооружений	4	-	+	-	
	3,4	2	Изучение фильтрации через земляную плотину без дренажа	4	-	+	-	
	5,6, 7	3	Изучение фильтрации через земляную плотину с дренажом	6	-	+	-	
	8,9	4	Изучение напорной фильтрации под флютбетом гидротехнического сооружения	4	-	+	-	
Итого ЛР			Общая трудоемкость ЛР	18	-	х		

Примечания:
- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6;
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.

Подготовка студентов к практическим и лабораторным занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия. Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с путеводителем по дисциплине, в котором внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает

также поиск по теме научных статей в научных журналах. Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

Раздел 1. Введение, основные положения и терминология **Краткое содержание**

Водное хозяйство и его отрасли. Комплексное использование водных ресурсов. Краткий исторический обзор водохозяйственного строительства и перспективы его развития с учётом экологии и охраны окружающей среды.

Гидротехника, гидротехнические сооружения, гидроузлы и гидросистемы. Классификация ГТС.

Особенности и условия работы ГТС, стадии проектирования. Учёт экологических особенностей района и основания ГТС.

Раздел 2. Фильтрация воды в зоне ГТС. **Краткое содержание**

Явление фильтрации воды в грунтах. Взаимодействие фильтрационного потока с грунтом и виды его проявления. Виды фильтрационных деформаций грунтов. Фильтрационная прочность грунтов, методы оценки и пути её обеспечения. Идея обратного фильтра.

Задачи фильтрационных расчётов. Основные методы расчёта фильтрации: гидромеханические, гидравлические, экспериментальные. Приближённые методы фильтрационных расчётов: коэффициентов сопротивлений и удлинённой контурной линии.

Виды и методы оценки фильтрационных деформаций грунтов.

Роль отечественных учёных в области разработки методов фильтрационных расчётов.

Раздел 3. Нагрузки и воздействия на ГТС **Краткое содержание**

Силы и нагрузки, действующие на ГТС. Нагрузки постоянные, временные, кратковременные и особые. Сочетания нагрузок и воздействий.

Основные положения расчётов ГТС по предельным состояниям. Виды расчётов: устойчивости, прочности, деформаций.

Расчёты устойчивости бетонных сооружений в случае нескальных оснований.

Схемы сдвига (плоский, смешанный и глубинный) и критерии их оценки.

Расчёты устойчивости и прочности бетонных ГТС на скальном основании. Температурные напряжения и деформации в бетонных ГТС.

Сейсмические воздействия на ГТС.

Раздел 4. Плотины из грунтовых материалов **Краткое содержание**

Общие сведения о земляных плотинах. Назначение, условия применения и классификация грунтовых плотин. Характеристика грунтов.

Типы и конструкции земляных плотин. Основные требования, предъявляемые к земляным плотинам. Поперечный профиль плотины и его элементы. Конструирование гребня плотины. Противофильтрационные устройства в теле плотины и в основании. Сопряжение плотин с основанием и берегами. Дренаж тела плотины и берегов. Крепление откосов и бермы. Плотины с пологим верховым откосом без крепления. Особенности работы креплений верхового откоса.

Особенности конструкции и возведения насыпных плотин с учётом климатических условий. Способы намыва, типы и конструкции намывных плотин.

Особенности земляных плотин на слабых основаниях (торфах, илистых и лёссовых грунтах).

Основные приёмы расчётов плотин из грунтовых материалов. Фильтрация через тело плотины и основание. Методы фильтрационных расчётов. Оценка устойчивости откосов. Основы расчётов креплений верхового откоса грунтовых плотин.

Каменно-земляные и каменно-набросные плотины. Области их применения, перспективы развития, типы и конструкции. Особенности противофильтрационных элементов в теле плотины и в основании. Сопряжение противофильтрационных элементов с берегами.

Специальные конструкции плотин: плотины из армированного грунта, плотины из низкопрочных и переувлажнённых грунтов, грунтовые водосливные плотины.

Учёт специфических условий конкретного региона при проектировании и строительстве плотин. Плотины возводимые направленным взрывом. Плотины, возводимые в суровых условиях. Деревянные плотины. Стланевые плотины.

Современные тенденции в проектировании грунтовых плотин. Пути совершенствования конструкций плотин и методов их возведения. Особенности конструирования противофильтрационных элементов из негрунтовых и грунтовых материалов. Применение геотекстильных материалов и геомембран в конструкциях грунтовых плотин.

Раздел 5. Водопропускные сооружения

Краткое содержание

Классификация водопропускных сооружений при глухих плотинах. Схемы их планового и высотного расположения. Расчётные расходы и уровни воды. Основные элементы водопропускного сооружения и их назначение. Задачи гидравлических расчётов.

Открытые береговые водосбросы: регулируемые и нерегулируемые. Достоинства, недостатки, условия применения. Их трассировка. Особенности водосбросов с боковым и лобовым подводом воды. Явления, происходящие на элементах водопропускных сооружений: аэрация, кавитация, волнообразование и др.; их влияние на работу сооружений и методы борьбы с ними. Пропуск льда через сооружения.

Пропуск паводка через основные и вспомогательные водосбросы; устройство размываемых вставок водосбросов.

Закрытые береговые водосбросы: трубчатые, башенные, ковшовые, сифонные, туннельные, шахтные. Выбор типа водосброса. Особенности устройств нижнего бьефа и их расчётов.

Водовыпуски и водоспуски, их типы и конструкции: трубчатые, башенные, безбашенные, туннельные и др. Меры борьбы с сосредоточенной фильтрацией. Водовыпуски прудов и небольших водохранилищ. Особенности водовыпусков для целей водоснабжения.

Раздел 6. Бетонные плотины

Краткое содержание

Классификация и общая характеристика основных типов плотин. Достоинства и недостатки различных типов плотин и условия их применения.

Бетонные гравитационные плотины на скальном основании. Теоретический и реальный профили массивных гравитационных плотин. Основные элементы их поперечного профиля: гребень, противофильтрационные мероприятия в теле плотины, противофильтрационные завесы и дренажи в основании, строительные и конструктивные швы, уплотнения. Зональность укладки бетона.

Пути совершенствования и удешевления гравитационных плотин (технологические и конструктивные): применение малоцементного укатанного бетона, передовых технологий производства, облегчённых конструкций (с расширенными швами, с продольными полостями, с предварительным обжатием бетона, ячеистые, арочные, контрфорсные, многоарочные и пр.).

Бетонные водосбросные плотины на скальном и нескальном основании. Основные типы и схемы. Профиль тела водосливной грани плотины, бычки, устои, разрезка плотины швами, уплотнения. Рациональные схемы подземного контура плотин на нескальном основании и его элементы: понуры, шпунты, дренажи. Особенности расчётов таких плотин и их элементов на прочность и устойчивость.

Гидравлические режимы и возможные схемы сопряжения бьефов. Конструктивные решения устройств нижнего бьефа при донном, поверхностном режимах сопряжения и отбросе струи. Сбойные течения и методы борьбы с ними. Основные гидравлические расчёты. Гидродинамические нагрузки на плиты водобоев и рисберм. Прогноз размывов в нижнем бьефе.

Раздел 7. Компонировка речных гидроузлов. Речные водозаборные гидроузлы

Краткое содержание

Классификации речных гидроузлов. Условия, влияющие на компоновку гидроузлов. Основные принципы компоновки гидроузлов. Примеры русловой, пойменной и полупойменной компоновок

низко-, средне- и высоконапорных гидроузлов на различных основаниях. Особенности пропуска строительных расходов при возведении гидроузлов для различных типов их компоновки

Раздел 8. Специальные сооружения гидроузлов и объектов. Каналы и сооружения на каналах

Краткое содержание

Водные пути. Конструкции и габариты судоходных каналов. Назначение и схема работы судоходных шлюзов. Камеры и головы шлюзов. Системы питания. Подходные участки. Процесс шлюзования судов. Условия применения и типы судоподъёмников.

Лесопропускные сооружения. Виды транспорта леса.

Размещение судоходных и лесопропускных сооружений в гидроузле.

Влияние строительства ГТС на ихтиофлору и ихтиофауну. Классификация и особенности рыбохозяйственных ГТС. Рыбоходы. Рыбоподъёмники. Рыбозащитные устройства при водозаборе.

Сооружения для защиты ото льда, шуги и мусора: запани, шугосбросы, сороудерживающие решётки.

Типы и конструкции противоэрозионных сооружений. Понятие о селевых потоках. Типы и конструкции сооружений для борьбы с селевыми потоками.

Раздел 9. Затворы и гидромеханическое оборудование ГТС.

Краткое содержание

Общие сведения о механическом оборудовании ГТС и их классификация.

Основные типы поверхностных затворов. Нагрузки и воздействия на затворы.

Простейшие затворы: шандоры, спицы и др. Плоские металлические затворы: пролётные строения, опорно-ходовые и закладные части, горизонтальные и боковые уплотнения, опоры. Особые конструкции плоских затворов: сдвоенные, с клапанами, многосекционные и их применение. Вес затворов и оценка усилий при маневрировании ими.

Типы и конструкции сегментных поверхностных затворов. Особенности пролётных строений, порталы, опорные шарниры, уплотнения. Затворы сдвоенные и с клапаном. Определение подъёмных усилий.

Прочие типы поверхностных затворов: клапанные, секторные, вальцовые, крышевидные, с поворотными рамами или фермами и др. Затворы с применением гибких элементов, мягкие затворы.

Затворы глубинных отверстий. Виды и особенности их работы. Глубинные затворы, передающие давление воды через опорно-ходовые части: плоские, сегментные, обратные сегментные. Вертикальные цилиндрические затворы. Глубинные затворы, передающие давление воды на собственный корпус: задвижки, дисковые затворы, игольчатые, кольцевые, конусные.

Общие сведения об оборудовании для маневрирования затворами. Стационарные и передвижные подъёмники, гидropодъёмники. Основные элементы и компоновка механического оборудования ГТС.

Автоматизация затворов, затворы-автоматы.

Раздел 10. Водохранилища, их влияние на окружающую среду.

Краткое содержание

Классификация водохранилищ. Основные изменения природных процессов в верхнем и нижнем бьефах после создания водохранилищ. Заиление водохранилищ. Особенности термического, ледового и гидрохимического режимов водохранилищ. Структура течений в водохранилище, вдольбереговые течения, сгонно-нагонные явления. Оценка воздействия водохранилищ на природную среду прилегающих территорий: подпор, изменение режима и уровня подземных вод, переформирование берегов, изменение почвенно-растительного покрова и ландшафта, изменение климата. Влияние водохранилищ на хозяйственные объекты и население.

Природоохранные, компенсационные мероприятия и инженерная защита от подтопления, затопления и переработки берегов: дамбы обвалования затопляемые и незатопляемые, нагорноловчие каналы, дренаж и локальная защита объектов гидроизоляции и др.. Основные конструктивные схемы берегоукрепительных сооружений: стенки, берегоукрепительные одежды, банкеты из горной массы, искусственные пляжи, биологические крепления и современные конструкции берегоукрепительных сооружений из искусственных синтетических материалов и отходов промышленных производств. Устройство волноломных сооружений. Конструкции бун для защиты пологих откосов. Планировка прибрежной зоны дна и берегов водохранилища.

Состав основных водоохраных мероприятий. Организация чаши водохранилища и противомаярийные мероприятия. Организационные мероприятия по выделению зон рационального использования водохранилищ и охране качества воды в нём. Биотехнические мероприятия на водохранилищах.

Раздел 11. Регулирование речных русел. Регуляционные сооружения. Краткое содержание

Формирование русел рек и их устойчивость: продольные и поперечные профили, боковая эрозия, основные зависимости элементов речного русла; классификация рек по степени устойчивости. Прогноз русловых деформаций. Особенности русловых процессов на различных участках рек. Роль поперечной циркуляции потока.

Задачи и виды регулирования руслового потока. Движение наносов в реках и каналах. Транспортирующая способность потока и основные характеристики взвешенных и донных наносов.

Методы регулирования русл - борьба с эрозией склонов, с оврагами, селевыми потоками, регулирование притоков, методы борьбы с глубиной и боковой эрозией русл, с отложением наносов. Защита пойменных земель от затопления.

Проектирование регулировочных трасс: установление оси регулировочной трассы, средняя глубина трассы и ширина устойчивого русла, поперечные сечения, расположение регуляционных сооружений и выбор их типов.

Особенности регулирования русл при плотинном и бесплотинном водозаборе. Устройство и габариты регулирующих дамб.

Основные виды регуляционных сооружений. Строительные материалы и элементы конструкций регуляционных сооружений - прутья канаты, хворостяные фашины, хворостяные покрывала и тюфяки, сипай, габионы, карабуры, деревянные и железобетонные ряжи, каменно-хворостяная кладка. Сплошные и сквозные сооружения. Конструкции продольных массивных сооружений: струенаправляющих и оградительных дамб. Типы и конструкции поперечных сооружений: полузапруды (буны, шпоры), донные запруды и пороги. Определение расстояния между сооружениями.

Защита и укрепление берегов от размыва. Зоны крепления. Материалы, типы и конструкции берегоукрепительных сооружений.

Струенаправляющие системы М.В.Потапова.

Способы проведения дноуглубительных работ.

Раздел 12. Эксплуатация, ремонт и реконструкция ГТС. Краткое содержание

Безопасность гидротехнических сооружений. Критерии безопасности ГТС. Особенности декларирования ГТС различного назначения.

Задачи технической эксплуатации ГТС и её организация. Основные причины разрушений отдельных типов ГТС, возможные повреждения и дефекты в конструктивных элементах грунтовых и бетонных сооружений.

Особенности эксплуатации бетонных и грунтовых плотин, каналов, водопропускных сооружений, механического оборудования ГТС. Особенности эксплуатации водохранилищ и ГТС на них при пропуске паводка и в зимних условиях. Мониторинг водохранилищ. Правила натуральных обследований ГТС для оценки их состояния. Особенности визуальных и инструментальных наблюдений, осмотров и обследований ГТС.

Виды и особенности ремонта ГТС. Ремонт и восстановление бетонных и грунтовых сооружений, механического оборудования и металлоконструкций. Ремонт креплений в нижнем бьефе.

Цель реконструкции ГТС. Нарастивание по высоте бетонных и грунтовых плотин. Восстановление разрушенных сооружений.

Процедура оценивания

После изучения каждого раздела проводится рубежный контроль. Рубежный контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Рубежный контроль осуществляется по разделам дисциплины в соответствии с планом. Рубежный контроль проводится в виде выполнения тестов по разделам дисциплины.

Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы рубежного контроля

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено более 60% правильных ответов.
- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если получено менее 60% правильных ответов.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1. Методические рекомендации по выполнению расчетно-графических работ (6 семестр).

- Цель: Закрепить и углубить знания, полученные в процессе изучения теоретического материала.
- Примерный перечень тем:

- 1) Конструирование и расчет поперечного сечения земляной плотины.
- 2) Фильтрационные расчеты земляной плотины.
- 3) Расчет устойчивости откоса земляной плотины.

При составлении задания для расчетно-графических работ обучающиеся имеют возможность предложить преподавателю использовать данные, полученные на учебной практике, либо на производстве.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Выполненная расчетно-графическая работа сдается на проверку преподавателю. При обнаружении ошибок работы возвращаются студенту на исправление и доработку. При большом количестве ошибок и пропусков собеседование по работе.

«Зачтено» - выставляется обучающемуся, если РГР выполнена без замечаний.

«Не зачтено» - выставляется, если в РГР допущены ошибки, требующие обязательного исправления.

7.2. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта (7 семестр).

– Цель: Закрепить и углубить знания, полученные в процессе изучения теоретического материала, приобрести навыки работы с нормативной и справочной литературой, типовой документацией. Приобрести опыт проектирования гидротехнических сооружений.

– Структура: Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

1. «Водохранилищный гидроузел с грунтовой плотиной на реке ...»

Все расчеты производятся по индивидуальным данным для каждого студента в зависимости от водного объекта, который выдается преподавателем на практическом занятии.

Наименование водных объектов и створов для выполнения индивидуальных заданий по теме курсового проекта:

1. Река Омь - створ Калачинск
2. Река Омь - створ Куйбышев
3. Река Кама - створ Усть-Ламенка
4. Река Тартас - створ Венгерovo
5. Река Тартас - створ Шипицыно
6. Река Тартас - створ Северное
7. Река Тара - створ Малокрасноярское
8. Река Тара – створ Муромцево
9. Река Карасук – створ Алексеевское
10. Река Каргат - створ Здвинск
11. Река Икса - створ Плотниково
12. Река Бакса - створ Пихтовка
13. Река Васюган - створ Майск
14. Река Шиш - створ Васисс
15. Река Шиш – створ Атирка
16. Река Уй - створ Седельниково
17. Река Уй - створ Баженово
18. Река Уй - створ Нифоновка
19. Река Туй - створ Ермиловка
20. Река Майзас - створ В.Майзас
21. Река Чека створ Бочкарево
22. Река Касмала - створ Рогозиха
23. Река Бердь - створ Маслянино
24. Река Шегарка - створ Боборыкино
25. Река Иня - створ Кайля
26. Река Ояш – створ Ояш
27. Река Коен - створ Нижний Коен
28. Река Сузун - створ Октябрьский
29. Река Каргат - створ Говриловский
30. Река Чулым- створ Ярки

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

В результате проверки курсового проекта выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе. Проект оценивается по четырем показателям:

- оценки качества процесса подготовки курсового проекта;
- оценки содержания курсового проекта;
- оценки оформления курсового проекта;
- оценки результата участия магистранта в собеседовании по теме курсового проекта.

Каждый показатель оценивается по пятибалльной шкале, а затем выводится общая итоговая оценка.

Оценку *«отлично»* заслуживают курсовые проекты, если:

- бакалавр ритмично выполнял план написания курсового проекта и после каждого этапа представлял преподавателю предусмотренный отчетный материал;
- полно и всесторонне раскрыто теоретическое содержание темы, содержится творческий подход к решению проблемных вопросов;
- оформление курсового проекта соответствует предъявляемым требованиям;
- при собеседовании бакалавр на все вопросы преподавателя дал аргументированные ответы.

Оценку *«хорошо»* заслуживают курсовые проекты, если:

- бакалавр не ритмично выполнял план написания курсового проекта и после каждого этапа представлял преподавателю предусмотренный отчетный материал;
- курсовой проект выполнен на высоком уровне, но отдельные разделы освещены поверхностно, неполно, без должного теоретического обоснования или частично не выполняются требования, предъявляемые к проектам;
- оформление курсового проекта соответствует предъявляемым требованиям с некоторыми нарушениями;
- при собеседовании бакалавр показывает теоретические знания по исследуемой проблеме, но излагаемая точка зрения не подтверждается собственными наблюдениями и рекомендациями по теме.

Оценку *«удовлетворительно»* заслуживают курсовые проекты, если:

- бакалавр не ритмично выполнял план написания курсового проекта, нарушал сроки сдачи отчетного материала, предоставляемого после каждого этапа написания курсового проекта;
- в курсовом проекте правильно освещены вопросы темы, но отсутствуют практические выводы и предложения по поводу исследуемой проблемы;
- оформление курсового проекта имеет значительные нарушения предъявляемым требованиям;
- при собеседовании бакалавр допускает ошибки при устных ответах при проверке теоретических знаний по исследуемой проблеме, излагаемая точка зрения не подтверждается собственными наблюдениями и рекомендациями по теме.

Оценку *«неудовлетворительно»* заслуживают курсовые проекты, если:

- бакалавр нарушал сроки написания курсового проекта и сдачи отчетных материалов, предоставляемых после каждого этапа написания курсовой работы;
- в курсовом проекте содержатся грубые теоретические ошибки, курсовая работа имеет поверхностную аргументацию по основным положениям темы;
- оформление курсового проекта имеет значительные нарушения предъявляемым требованиям;
- при собеседовании у бакалавра наблюдается частичное или полное не владение материалом курсового проекта, бакалавр не дал правильных ответов на большинство заданных вопросов, т. е. обнаружил серьезные пробелы в профессиональных знаниях.

Курсовой проект, оцененный на «неудовлетворительно», полностью перерабатывается и представляется заново.

По результатам защиты КП исправленный вариант проекта с заполненными оценочными листами выставляется в ЭИОС.

Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/ вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час.	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
1	Гидроузлы и гидросистемы, экологические проблемы и их тенденции	4	Рубежное тестирование
1	Каналы. Классификация. Формы сечений, трассировка. типы и конструкции одежд.	4	

4	Особенности компоновки низконапорных, средненапорных и высоконапорных гидроузлов.	4	
	Особенности конструкции и возведения плотин в суровых климатических условиях. Особенности плотин, возводимых с применением средств гидромеханизации.	4	
Примечание: Учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1, 2, 3, 4.			

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся, прошел рубежное тестирование по разделам.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся, не прошел рубежное тестирование.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

8.1 ВОПРОСЫ для проведения входного контроля

1. Понятие о стоке.
2. Условия формирования стока.
3. Норма стока (понятие, расчет, единицы измерения).
4. Модуль стока (понятие, расчет, единицы измерения).
5. Слой стока (понятие, расчет, единицы измерения).
6. Коэффициент стока (понятие, расчет, единицы измерения).
7. Способы определения расхода при различном виде исходной информации:
 - при наличии данных гидрометрических наблюдений;
 - при неполном наличии гидрометрических наблюдений;
 - при полном отсутствии гидрометрических наблюдений;
7. Коэффициент вариации, асимметрии.
8. Речная система.
8. Фазы водного режима.
9. Морфометрические характеристики водосбора.
10. Уравнение водного баланса для:
 - замкнутой части суши;
 - периферийной части суши;
 - водного объекта.
11. Расходы различной процентной обеспеченности.
12. Внутригодовое распределение стока
13. Гидрограф стока (средний, максимальный и минимальный год)

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ для проведения входного контроля (7 семестр)

1. Что вызывает фильтрацию в основании гидротехнического сооружения? Какие виды фильтрационного потока Вы знаете и когда они будут наблюдаться?
2. Чем отличается однородно-изотропный грунт от однородно-анизотропного грунта?
3. Почему движение фильтрационного потока в пористой среде и течение электрического тока в токопроводящей среде подобны?
4. Из каких основных элементов обычно состоит флютбет гидротехнического сооружения?
5. Напишите с какой целью устраивают понур, шпунт и рисберму при проектировании подземного контура гидротехнического сооружения?
6. Какие задачи должны решаться при гидротехническом расчете флютбета?
7. Какие методы гидротехнического расчета флютбета Вы знаете?
8. Какой из известных Вам методов гидротехнического расчета флютбета является наиболее точным, а какой - наименее точным?
9. Напишите основные свойства гидродинамической сетки фильтрации?
10. Что нужно сделать для того, чтобы оценить общую фильтрационную прочность грунта основания гидротехнического сооружения?
11. Напишите, как Вы себе представляете, что такое механическая суффозия грунта? На какую из физико-механических характеристик несвязного грунта нужно обратить особое внимание при оценке опасности возникновения механической суффозии?
12. С какой целью устраивают дренаж в земляных плотинах?
13. Какие отрицательные последствия может вызвать некачественное устройство дренажа в земляных плотинах?
14. С какой целью между телом земляной плотины и дренажом устраивают обратный фильтр?

15. Какие режимы истечения воды из труб Вы знаете? Когда эти режимы будут наблюдаться? Иллюстрируйте свой ответ рисунком.
16. Удовлетворяет ли Вас приведенная на рисунке конструкция крепления откоса? Если нет, то внесите изменения в чертеж и обоснуйте свое решение.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на вопросы входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он четко, логично и грамотно излагает собственные размышления, делает умозаключения и выводы по представленным вопросам, использует профессиональную терминологию.
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если полнота теоретического материала не раскрыта, студент путается в терминологии, не четко излагает материал, не способен делать самостоятельные выводы.

8.2. Текущий контроль успеваемости. В течение 6 семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому студент должен быть подготовлен. Текущий контроль проводится в виде контрольной работы.

В течение 6, 7 семестров проводится общеуниверситетский контроль текущей успеваемости в рамках контрольных недель по дисциплине.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

ВОПРОСЫ для текущего контроля

Самоподготовка к практическим занятиям

Задание к практическим занятиям по дисциплине «Б1.В.04.02 Гидротехнические сооружения комплексных гидрозлов» (5 семестр)

“Расчеты бетонной плотины на прочность и устойчивость”

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

*	Вариант бетонной плотины (приложение № 1)	модель № _____	
*	Отметка расчётного уровня воды в верхнем бьефе (НПУ)	_____ м.	
*	Отметка расчетного уровня воды в нижнем бьефе (УНБ)	_____ м.	
*	Отметка уровня мертвого объема (УМО)	_____ м.	
*	Отметка поверхности грунта в расчетном сечении	30,00 м.	
*	Отметка водоупора в расчетном сечении	00,00 м.	
*	Расчетная скорость ветра	_____ м/с.	
*	Длина разгона ветровой волны в водохранилище	_____ км.	
*	Грунт основания плотины (приложение № 2)	_____ номер _____	

2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

- Провести гидротехнический расчет флютбета методами:
- * линейной контурной фильтрации (тремя способами: Бляя, Лена и УКЛ);
 - * коэффициентов сопротивления профессора Р.Р.Чугаева.
- Произвести проверку общей и местной (на выпор и механическую суффозию) фильтрационной прочности грунта основания.
- Учесть и определить силы и нагрузки, действующие на сооружение:
- * собственный вес сооружения;
 - * гидростатическое давление воды;
 - * волновое давление воды;
 - * давление наносов;
 - * взвешивающее давление воды;
 - * фильтрационное давление воды.
- Определить нормальные краевые напряжения в основании плотины.
- Установить вид возможного сдвига и определить коэффициент устойчивости плотины на сдвиг и опрокидывание.

«Напорная фильтрация в основании бетонной плотины
и общие вопросы ее расчетов на прочность и устойчивость»

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Вариант бетонной плотины (приложение № 1) модель № _____

Отметка расчётного уровня воды в верхнем бьефе (НПУ)	_____	м. БС-77
Отметка расчетного уровня воды в нижнем бьефе (УНБ)	_____	м. БС-77
Отметка уровня мертвого объема (УМО)	_____	м. БС-77
Отметка поверхности грунта в расчетном сечении	30,00	м. БС-77
Отметка водоупора в расчетном сечении	00,00	м. БС-77
Расчетная скорость ветра	_____	м/с.
Длина разгона ветровой волны в водохранилище	_____	км.
Грунт основания плотины (приложение № 2)	_____	№ _____

2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Построить эпюры фильтрационного противодействия на флютбет: методами контурной фильтрации (Бляя, Лена и удлиненной контурной линии); методом коэффициентов сопротивления Р.Р.Чугаева.
2. Определить фильтрационный расход в основании плотины.
3. Оценить общую фильтрационную прочность грунта основания и проверить его на возможное возникновение механической суффозии и фильтрационного выпора.
4. Определить нагрузки и воздействия (силы), действующие на плотину (плоская задача):
 - собственный вес плотины;
 - гидростатическое давление воды;
 - волновое давление воды;
 - давление наносов;
 - взвешивающее противодействие воды;
 - фильтрационное противодействие воды.
5. Определить нормальные краевые напряжения в основании плотины (плоская задача).
6. Установить вид возможного сдвига и проверить устойчивость плотины на сдвиг и на опрокидывание вокруг низового ребра (плоская задача).

Задание к курсовому проекту по дисциплине «Гидротехнические сооружения» (6 семестр)

«Водохранилищный гидроузел с грунтовой плотинной на реке ...»

А. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

- 1.1. Топографический план строительной площадки _____ гидроузла на реке _____ в масштабе 1 : 1000
- 1.2. Геологический разрез по створу грунтовой плотины представлен следующими грунтами (инженерно-геологическими элементами) №№ _____
- 1.3. Основные физико-механические характеристики грунтов (инженерно -геологических элементов) приведены в приложении 1.
- 1.4. Кривая связи расходов и уровней воды в реке $Q = f (H)$.
- 1.5. Расчетные уровни воды в водохранилище:

∇ НПУ	_____	(м. БС77)
∇ УМО	_____	(м. БС77)
- 1.6. Расчетные максимальные расходы воды в реке:

- для основного случая	_____	(м ³ / с)
- для поверочного случая	_____	(м ³ / с)
- 1.7. Расчетный расход водопотребления _____ (м³ / с)
- 1.8. Расчетный расход водовыпуска _____ (м³ / с)
- 1.9. Длина разгона ветровой волны:

- для основного случая	_____	(км.)
- для поверочного случая	_____	(км.)
- 1.10. Расчетная скорость ветра на высоте 10 м над уровнем воды:

- для основного случая	_____	(м/с)
- для поверочного случая	_____	(м/с)
- 1.11. По гребню плотины предусмотреть устройство автомобильной дороги _____ категории.

Б. ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

1. Район строительства, назначение гидроузла, предварительные параметры гидроузла, безопасность и класс гидротехнических сооружений.
2. Состав гидроузла и назначение его сооружений.
3. Выбор типа и конструкции водосбросного и водовыпускного сооружений. Компонировка сооружений гидроузла.
 - 3.1. Типы и конструкции вариантов водосбросного сооружения.
 - 3.2. Определение расчетных отметок воды в нижнем бьефе.
 - 3.3. Определение отметок форсированного подпорного уровня для различных расчетных случаев и конструкций водосбросного сооружения.
 - 3.4. Выбор конструкции водосбросного и водовыпускного сооружений.
4. Грунтовая плотина.

- 4.1. Тип и конструкции грунтовой плотины.
 - 4.1.1. Выбор типа грунтовой плотины и противофильтрационных устройств.
 - 4.1.2. Сопряжение плотины с основанием.
 - 4.1.3. Назначение предварительной крутизны откосов плотины и их крепления.
 - 4.1.4. Расчет отметки гребня плотины и его ширины.
 - 4.1.5. Выбор конструкций и размеров дренажных устройств. Назначение обратных фильтров.
- 4.2. Фильтрационные расчеты грунтовой плотины.
 - 4.2.1. Задачи и методы фильтрационных расчетов.
 - 4.2.2. Расчетные схемы и способ расчета. Принятые допущения.
 - 4.2.3. Определение координат депрессионной поверхности фильтрационного потока.
 - 4.2.4. Определение общего фильтрационного расхода через тело и основание плотины.
 - 4.2.5. Оценка фильтрационной прочности грунтов тела плотины.
- 4.3. Оценка выбранной крутизны низового откоса.
 - 4.3.1. Выбор метода расчета и расчетных случаев.
 - 4.3.2. Подготовка исходных данных к расчету.
 - 4.3.3. Определение коэффициента устойчивости для произвольной поверхности возможного обрушения грунтов.
 - 4.3.4. Оценка устойчивости низового откоса.

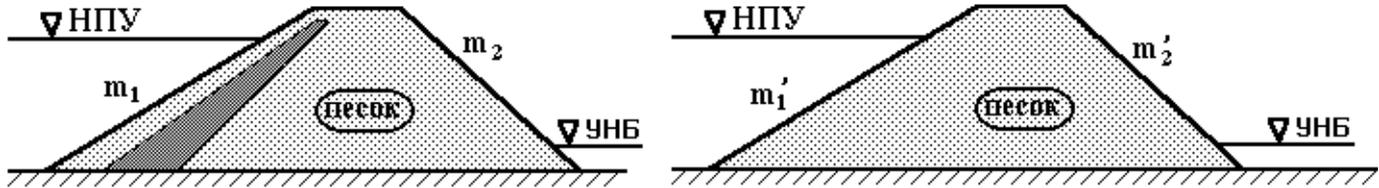
№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ГРУНТОВ	ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ					
		$\rho_{st}/\text{т/м}^3$	$\rho, \text{т/м}^3$	$n, \%$	$\varphi, \text{град.}$	$C, \text{т/м}^2$	$K_f, \text{м/сут}$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ГЛИНА	2.74	1.75	36	17	4.2	0.00005
2	ГЛИНА ПЫЛЕВАТАЯ	2.72	1.71	37	16	3.6	0.00008
3	СУГЛИНОК	2.71	1.74	36	20	2.4	0.001
4	СУГЛИНОК СЛОИСТЫЙ	2.70	1.70	37	21	2.1	0.02
5	СУПЕСЬ	2.68	1.71	36	23	1.1	0.3
6	СУПЕСЬ С ГАЛЬКОЙ	2.70	1.74	36	25	0.85	0.9
7	ПЕСОК МЕЛКИЙ	2.65	1.67	37	30	0.2	3.5
8	ПЕСОК СР. КРУПНОСТИ	2.66	1.73	35	34	0.11	12.0
9	ПЕСОК КРУПНЫЙ	2.66	1.73	35	37	0.04	23.0
10	ПЕСОК ГРАВЕЛИСТЫЙ	2.67	1.76	34	38	0	48.0
11	ГРАВИЙНЫЙ	2.66	1.76	34	38	0	98.0
12	ДРЕСВЯНОЙ	2.65	1.67	37	39	0	356.0
13	ГАЛЕЧНИКОВЫЙ	2.66	1.65	38	36	0	970.0
14	ГАЛЕЧНИКОВЫЙ	2.66	1.70	36	38	0	2915.0
15	ЩЕБЕНИСТЫЙ	2.67	1.66	38	39	0	$0 < ? < \infty$
16	ВАЛУННЫЙ	2.67	1.68	37	38	0	$0 < ? < \infty$
17	ГЛЫБОВЫЙ	2.65	1.62	39	39	0	$0 < ? < \infty$

ЗАДАНИЯ
для проведения рубежного контроля (5 семестр)

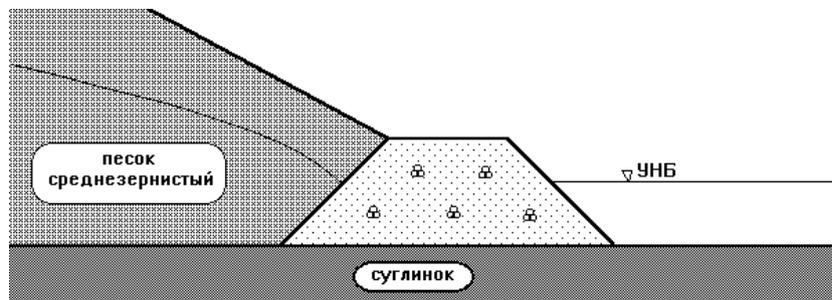
17. На рисунках показаны поперечные сечения земляной плотины (слева - без дренажа, справа – с дренажом) которые помимо этого отличаются крутизной низового откоса (m_2 и m_2'). Все прочие параметры одинаковы (равные отметки основания, гребня плотины, НПУ, УНБ и т.д.). Какой знак (равно, больше, меньше) нужно поставить между значениями m_2 и m_2' ? Обоснуйте свой ответ и поясните рассуждения схемой.



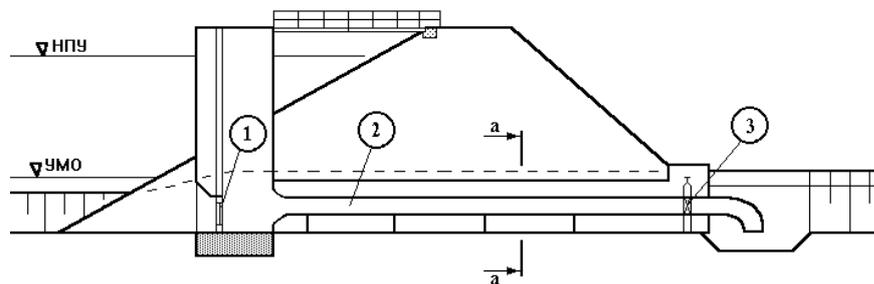
18. В какой (из приведенных ниже) схеме, общая фильтрационная прочность грунта тела плотины обеспечена в большей степени? Почему?



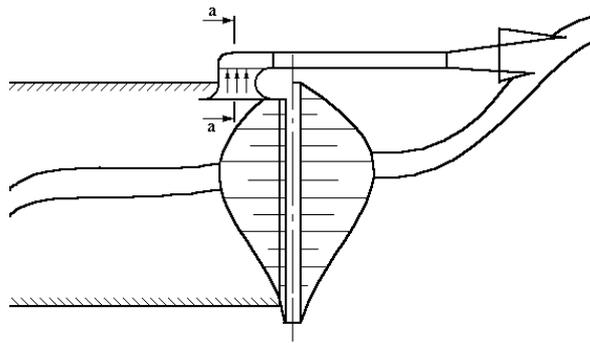
19. Для приведенной ниже схемы дренажа земляной плотины укажите недостающие элементы конструкции. Обоснуйте свое решение и дополните рисунок.



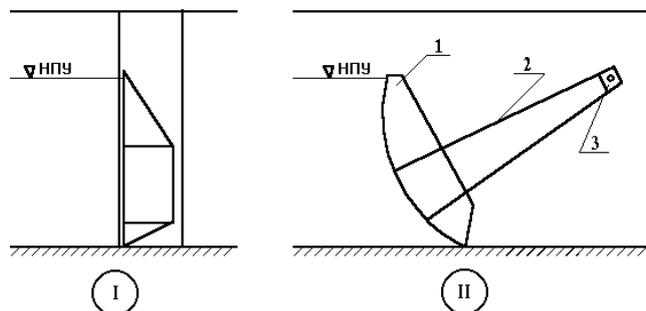
20. Классифицируйте сооружение, схема которого показана на рисунке. Укажите условия его применения, достоинства и недостатки. Укажите назначение элементов 1-3. Покажите на схеме недостающие элементы. Дайте сечение по а-а. Приведите зависимость для определения пропускной способности сооружения.



21. К какому типу следует отнести водосброс, схема которого приведена на рисунке? Каковы условия его применения? Дайте сечение по а-а.

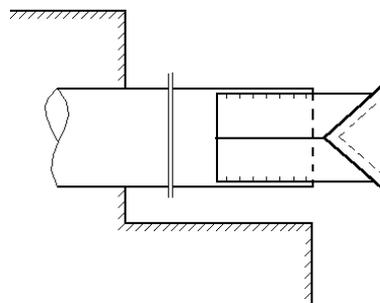


22. Укажите область применения приведенных на схемах типов затворов. Дайте сравнительный анализ их достоинств и недостатков. Назовите элементы затвора (1-3).
23. Назовите затвор, схема которого показана на рисунке. Покажите поверхность потока за затвором. Укажите опущенный элемент, необходимый для управления потоком. Приведите диапазон



напоров, перекрываемых затвором, недостатки и область применения последнего.

8.3. ВОПРОСЫ



для проведения рубежного контроля (6 семестр)

1. Типы и классификация подпорных гидротехнических сооружений - плотин.
2. Типы земляных плотин. Конструирование поперечного профиля. Сопряжение с основанием и берегами.
3. Отметка гребня земляной плотины. Крепление откосов. Дренажные устройства.
4. Фильтрационные расчеты земляных плотин. Оценка фильтрационной прочности.
5. Расчет устойчивости откоса грунтовых плотин.
6. Возведение земляных плотин. Их осадка.
7. Каменно-набросные и каменно-земляные плотины. Их типы и конструкции. Расчет на фильтрацию и устойчивость.
8. Водосбросные сооружения гидроузлов с плотиной из грунтовых материалов. Их типы, назначение и классификация.
9. Открытые водосбросы гидроузлов с грунтовой плотиной.
10. Башенные, сифонные и туннельные водосбросы при глухих плотинах.
11. Шахтные и ковшовые водосбросы при глухих плотинах.
12. Типы бетонных плотин. Требования к материалам. Основные принципы расчета (основное и особое сочетание нагрузок; первая и вторая группы предельных состояний).
13. Водоспуски и водовыпуски грунтовых плотин.

14. Бетонные гравитационные плотины на скальном основании. Поперечный профиль. Конструкция тела плотин.
15. Противофильтрационные и укрепительные мероприятия в основании и теле бетонных гравитационных плотин на скальном основании. Деформационные и строительные швы.
16. Основы расчетов гравитационных плотин на скальном основании на прочность и устойчивость.
17. Облегченные гравитационные плотины.
18. Бетонные водосбросные плотины. Схемы и конструкции плотин, водосливные оголовки, быки, сопрягающие устои и водобои.
19. Основы расчетов водосбросных плотин на нескальном основании на прочность и устойчивость против сдвига.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на вопросы рубежного контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он четко, логично и грамотно излагает собственные размышления, делает умозаключения и выводы по представленным вопросам, использует профессиональную терминологию. Задача решена верно
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если полнота теоретического материала не раскрыта, студент путается в терминологии, не четко излагает материал, не способен делать самостоятельные выводы. Задача не решена.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации студентов по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины	
9.2.1. - 5 семестр	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым студентом целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1 настоящих МУ
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие студента в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения студентом зачёта:	1) студент выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное электронное тестирование.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ при получении зачета

Зачет выставляется студенту по факту выполнения графика учебных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. По итогам изучения дисциплины, студенты проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

9.2.2 - 6 семестр	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым студентом целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п. 1 настоящих МУ
Форма промежуточной аттестации -	экзамен

Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для студентов ОП 20.03.02 – Природообустройство и водопользование, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Основные условия подготовки к экзамену	прохождение предэкзаменационного электронного тестирования
Форма проведения -	Письменный
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлены в фонде оценочных средств по дисциплине
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

«Отлично» – студент показывает прочные знания, творческое мышление, умеет анализировать имеющиеся результаты, стройно, грамотно излагать усвоенный материал, знаком с учебной и специальной литературой, владеет навыками и приемами решения отдельных задач.

«Хорошо» – студент показывает твердые знания в объеме учебной программы, не допускает неточностей при изложении материала, правильно применяет теоретические знания, владеет необходимыми навыками в осуществлении практических задач

«Удовлетворительно» – студент показывает определенные знания в пределах учебной программы, не допускает неточности. Отсутствует последовательность в изложении материала. Проявляет неуверенность при выполнении практической работы.

«Неудовлетворительно» - студент не знает большей части материала, не отвечает на дополнительные вопросы, путается в ответах, испытывает большие трудности при решении задач.

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, студенты проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение студента на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Студенту рекомендуется:

1. при неуверенности в ответе на конкретное тестовое задание пропустить его и переходить к следующему, не затрачивая много времени на обдумывание тестовых заданий при первом проходе по списку теста;
2. при распределении общего времени тестирования учитывать (в случае компьютерного тестирования), что в автоматизированной системе могут возникать небольшие задержки при переключении тестовых заданий.

Необходимо помнить, что:

1. тест является индивидуальным. Общее время тестирования и количество тестовых заданий ограничены и определяются преподавателем в начале тестирования;
2. по истечении времени, отведённого на прохождение теста, сеанс тестирования завершается;
3. допускается во время тестирования только однократное тестирование;
4. вопросы студентов к преподавателю по содержанию тестовых заданий и не относящиеся к процедуре тестирования не допускаются;

Тестируемому во время тестирования запрещается:

1. нарушать дисциплину;
2. пользоваться учебно-методической и другой вспомогательной литературой, электронными средствами (мобильными телефонами, электронными записными книжками и пр.);
3. использование вспомогательных средств и средств связи на тестировании допускается при разрешении преподавателя-предметника.
4. копировать тестовые задания на съёмный носитель информации или передавать их по электронной почте;
5. фотографировать задания с экрана с помощью цифровой фотокамеры;
6. выносить из класса записи, сделанные во время тестирования.

На рабочее место тестируемому разрешается взять ручку, черновик, калькулятор.

За несоблюдение вышеперечисленных требований преподаватель имеет право удалить тестируемого, при этом результат тестирования удаленного лица аннулируется.

Тестируемый имеет право:

Вносить замечания о процедуре проведения тестирования и качестве тестовых заданий.

Перенести сроки тестирования (по уважительной причине) по согласованию с преподавателем.

1. Какие расчеты должны выполняться при определении вероятного вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии ГТС для объектов, в состав которых входят несколько ГТС?

Расчеты вероятного вреда для сценариев наиболее тяжелой и наиболее вероятной аварий из всех аварий, возможных на одном, самом крупном ГТС.

Расчеты вероятного вреда для сценариев наиболее тяжелой и наиболее вероятной аварий из всех аварий, возможных на всех ГТС, входящих в комплекс ГТС.

Расчеты вероятного вреда для сценариев наиболее вероятной аварии из всех аварий, возможных на всех ГТС, входящих в комплекс ГТС.

Расчеты вероятного вреда для сценариев наиболее тяжелой аварии из всех аварий, возможных на всех ГТС, входящих в комплекс ГТС.

2. Что из перечисленного не является исходной информацией для определения размера вероятного вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии ГТС?

Обоснованные сценарии реализации наиболее тяжелой и наиболее вероятной аварии ГТС, в которых приведены данные о возможных зонах воздействия аварии ГТС.

Значения величин негативных воздействий аварии ГТС.

Значения балансовой стоимости объектов ГТС.

Сведения о вероятности каждого сценария возникновения аварии.

Результаты расчета параметров зон аварийного воздействия при наиболее тяжелой и наиболее вероятной авариях ГТС.

3. Что из перечисленного относится к авариям ГТС без прорыва напорного фронта, приводящим к возникновению чрезвычайной ситуации на определенной территории и акватории?

Образование прорана в сооружениях из грунтовых материалов - ограждающих дамбах накопителей жидких промышленных отходов.

Возникновение в водохранилище чрезвычайно больших волн (например, волн вытеснения из-за оползня берега, селевого паводка, волны прорыва из вышележащих водохранилищ).

Образование прорана в сооружениях из грунтовых материалов или бреши в бетонных или железобетонных сооружениях при аварийном повышении уровня воды со стороны верхнего бьефа.

Образование прорана в сооружениях из грунтовых материалов.

4. Как определяется размер вероятного вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии ГТС?

В денежном выражении как сумма четырех показателей - социального ущерба, общего ущерба, морального вреда и упущенной выгоды.

В денежном выражении как сумма стоимости разрушенных объектов ГТС и затрат на их восстановление.

В денежном выражении как сумма стоимости разрушенных объектов ГТС.

В денежном выражении как сумма двух показателей - социального ущерба и общего ущерба.

5. Кто утверждает оформленный расчет вероятного вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварий ГТС?

Владелец гидротехнического сооружения.

Представитель территориального управления Ростехнадзора.
Местный орган власти субъекта Российской Федерации.
Представитель территориального управления МЧС России.

6. В каком документе содержатся сведения о соответствии гидротехнического сооружения критериям безопасности?

В декларации безопасности.
В проектной документации.
В заключении государственной экспертизы декларации безопасности.
В акте проверки органов надзора за безопасностью гидротехнического сооружения.

7. Какие сведения, отражающие специфику эксплуатируемых гидротехнических сооружений, не включаются в декларацию безопасности ГТС?

Сведения о природно-климатических условиях в районе расположения ГТС.
Данные о топографии района расположения.
Основные причины изменения уровня безопасности за период эксплуатации.
Площадь и объем водосбора.

8. В каком из перечисленных случаев составлению декларации безопасности должно предшествовать обследование гидротехнических сооружений, организуемое их собственником или эксплуатирующей организацией, с обязательным участием представителей Ростехнадзора?

Только при вводе ГТС в эксплуатацию после завершения капитального ремонта.
Только при эксплуатации ГТС.
Только при строительстве ГТС.
Только при вводе ГТС в эксплуатацию после завершения реконструкции.
Только при консервации и ликвидации ГТС.
Во всех перечисленных случаях.

9. Что содержит заключение, прилагаемое МЧС России или его территориальным органом к декларации безопасности гидротехнического сооружения?

Информацию о готовности эксплуатирующей организации к локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций и защите населения и территорий в случае аварии гидротехнического сооружения.
Сведения о гидротехническом сооружении, необходимые для формирования и ведения Российского регистра гидротехнических сооружений.
Акт преддекларационного обследования гидротехнического сооружения.
Анализ и оценку безопасности гидротехнического сооружения, включая определение возможных источников опасности.

10. С какой периодичностью в орган надзора представляется декларация безопасности эксплуатируемого гидротехнического сооружения?

Не реже одного раза в 5 лет с даты ввода гидротехнического сооружения в эксплуатацию.
Однократно при вводе в постоянную эксплуатацию.
Не реже одного раза в 7 лет с даты ввода гидротехнического сооружения в постоянную эксплуатацию.
Не реже одного раза в 10 лет с даты ввода гидротехнического сооружения в постоянную эксплуатацию.

11. Когда в орган надзора представляется декларация безопасности проектируемых гидротехнических сооружений?

Не позднее 3 месяцев после получения заключения экспертизы проектной документации на строительство гидротехнических сооружений.
В составе проектной документации на строительство гидротехнических сооружений.
Не позднее 1 месяца после начала строительства гидротехнического сооружения.
Не позднее 4 месяцев до начала эксплуатации гидротехнического сооружения.

12. В соответствии с чем проводится государственная экспертиза проектной документации гидротехнических сооружений, в состав которой входит декларация безопасности гидротехнических сооружений?

В соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности.
В соответствии с порядком, установленным Правительством Российской Федерации.
В соответствии с требованиями Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства

13. Какое участие принимает территориальный орган МЧС России в подготовке материалов для предъявления к утверждению декларации безопасности гидротехнических сооружений?

Дает заключение о готовности эксплуатирующей организации к локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций и защите населения и территорий в случае аварии гидротехнического сооружения. Проводит обследование гидротехнического сооружения перед утверждением декларации. Дает заключение о соответствии состояния гидротехнического сооружения и квалификации работников эксплуатирующей организации нормам и правилам. Проводит проверку организации работы служб промышленной безопасности, противоаварийных сил и аварийно-спасательной службы.

14. Какой федеральный орган исполнительной власти уполномочен предоставлять услугу по утверждению декларации безопасности гидротехнического сооружения (за исключением суходоходных и портовых гидротехнических сооружений)?

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору и ее территориальные органы.

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования и ее территориальные органы.

Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии и ее территориальные органы.

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии и его территориальные органы.

Критерии оценки

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено более 60% правильных ответов.
- «не зачтено» - выставляется обучающемуся, если получено менее 60% правильных ответов.

9.4 Перечень примерных вопросов к экзамену

- 1) Фильтрация воды под гидротехническими сооружениями. Закон Дарси. Однородность и изотропность грунтов.
- 2) Методы линейной контурной фильтрации.
- 3) Методы электрогидродинамической аналогии. Сущность метода. Прибор ЭГДА и его подключение к модели.
- 4) Гидродинамическая сетка фильтрации, ее свойства и расчеты по ней.
- 5) Метод коэффициентов сопротивления Р.Р. Чугаева.
- 6) Фильтрационные деформации и оценка фильтрационной прочности грунтов основания.
- 7) Схемы подземного контура. Фильтрация в обход гидротехнических сооружений.
- 8) Нагрузки и воздействия на подпорные гидротехнические сооружения, их определение.
- 9) Типы и классификация подпорных гидротехнических сооружений - плотин.
- 10) Типы земляных плотин. Конструирование поперечного профиля. Сопряжение с основанием и берегами.
- 11) Отметка гребня земляной плотины. Крепление откосов. Дренажные устройства.
- 12) Фильтрационные расчеты земляных плотин. Оценка фильтрационной прочности.
- 13) Расчет устойчивости откоса грунтовых плотин.
- 14) Возведение земляных плотин. Их осадка.
- 15) Каменно-набросные и каменно-земляные плотины. Их типы и конструкции. Расчет на фильтрацию и устойчивость.
- 16) Водосбросные сооружения гидроузлов с плотиной из грунтовых материалов. Их типы, назначение и классификация.
- 17) Открытые водосбросы гидроузлов с грунтовой плотиной.
- 18) Башенные, сифонные и туннельные водосбросы при глухих плотинах.
- 19) Шахтные и ковшовые водосбросы при глухих плотинах.
- 20) Типы бетонных плотин. Требования к материалам. Основные принципы расчета (основное и особое сочетание нагрузок; первая и вторая группы предельных состояний).
- 21) Водоспуски и водовыпуски грунтовых плотин.
- 22) Бетонные гравитационные плотины на скальном основании. Поперечный профиль. Конструкция тела плотин.
- 23) Противофильтрационные и укрепительные мероприятия в основании и теле бетонных гравитационных плотин на скальном основании. Деформационные и строительные швы.
- 24) Основы расчетов гравитационных плотин на скальном основании на прочность и устойчивость.
- 25) Облегченные гравитационные плотины.

- 26) Бетонные водосбросные плотины. Схемы и конструкции плотин, водосливные оголовки, быки, сопрягающие устои и водобои.
- 27) Основы расчетов водосбросных плотин на нескальном основании на прочность и устойчивость против сдвига.
- 28) Контрфорсные плотины. Типы. Конструкции и особенности расчетов.
- 29) Арочные плотины. Типы, условия применения. Конструкции и краткие сведения о расчетах.
- 30) Каналы, их классификация, поперечные сечения. Гидравлический расчет.
- 31) Потери на фильтрацию из каналов и борьба с ними. Конструкции облицовки.
- 32) Классификация, типы и конструкции регулирующих сооружений. Компонировка узлов.
- 33) Шлюзы-регуляторы. Особенности регуляторов, возводимых на пучинистых и торфяных грунтах.
- 34) Акведуки, селепроводы, лотки, дюкеры. Конструкции. Расчет.
- 35) Гидротехнические туннели. Поперечные сечения. Горное давление. Типы обделок.
- 36) Многоступенчатые перепады. Конструкции и условия применения. Гидравлический расчет.
- 37) Консольные перепады, условия их применения. Гидравлический расчет.
- 38) Быстротоки. Конструкции. Условия применения. Схемы гидравлического расчета.
- 39) Конструирование и расчет устройств нижнего бьефа водопропускных сооружений. Схемы крепления, гасители энергии.
- 40) Типы затворов и их классификация. Действующие силы и общие условия работы затворов. Простейшие затворы. Шандоры, спицы и деревянные щиты.
- 41) Плоские металлические затворы - применение и условия работы. Конструкции пролетного строения, опорно-ходовых частей и противофильтрационных уплотнений.
- 42) Подъемное и опускное усилие плоских затворов. Особые конструкции плоских затворов: многосекционные, сдвоенные, с клапаном. Достоинства и недостатки плоских затворов.
- 43) Сегментные затворы. Конструкции пролетного строения, порталов и опорных шарниров.
- 44) Подъемное усилие сегментных затворов. Затворы сдвоенные, с клапаном. Достоинства и недостатки сегментных затворов.
- 45) Редко применяемые типы затворов: вальцовые, секторные, крышевидные. Конструкции, достоинства и недостатки.
- 46) Затворы глубинных отверстий: плоские и сегментные. Их особенности. Глубинные затворы: задвижки, дисковые, игольчатые и конусные.

9.5. Примерная структура экзаменационного билета

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. П.А. Столыпина»

Факультет *агротехники, почвоведения, экологии,
природообустройства и водопользования*
Кафедра *природообустройства, водопользования и
охраны водных ресурсов*

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой _____

Экзаменационный билет № 1
по дисциплине Б1.В.04.02 Гидротехнические сооружения комплексных гидроузлов»

1. 1. Основы расчетов водосбросных плотин на нескальном основании на прочность и устойчивость против сдвига.
2. 2. Шахтные и ковшовые водосбросы при глухих плотинах.
3. 3. Задача.

Одобрено на заседании кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов
Протокол № ___ от _____.

Критерии оценки

Выставление оценки осуществляется с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине, представленных в таблице 1.2

«Отлично» – студент показывает прочные знания, творческое мышление, умеет анализировать имеющиеся результаты, стройно, грамотно излагать усвоенный материал, знаком с учебной и специальной литературой, владеет навыками и приемами решения отдельных задач.

«Хорошо» – студент показывает твердые знания в объеме учебной программы, не допускает неточностей при изложении материала, правильно применяет теоретические знания, владеет необходимыми навыками в осуществлении практических задач

«Удовлетворительно» – студент показывает определенные знания в пределах учебной программы, не допускает неточности. Отсутствует последовательность в изложении материала. Проявляет неуверенность при выполнении практической работы.

«Неудовлетворительно» - студент не знает большей части материала, не отвечает на дополнительные вопросы, путается в ответах, испытывает большие трудности при решении задач.

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (URL: <http://do.omgau.ru>), где:

обучающийся имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам.

преподаватель имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.В.04.02 Гидротехнические сооружения комплексных гидроузлов	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
1. Основная литература	
Гидротехнические сооружения : учебно-методическое пособие / А. П. Николаев, Р. З. Киселёва, А. П. Киселёв, В. Н. Юшкин. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2020. - 84 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1289002	https://new.znanium.com
Природоохранные гидротехнические сооружения : учебное пособие / Ф. К. Абдразаков, Т. А. Панкова, О. В. Михеева, С. С. Орлова. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2018. — 103 с. — ISBN 978-5-9999-2976-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/137513 (https://e.lanbook.com
Ткачев, А. А. Гидротехнические сооружения : учебное пособие / А. А. Ткачев. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. — 178 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134788	https://e.lanbook.com
2. Дополнительная литература	
Волосухин, В. А. Расчет и проектирование подпорных стен гидротехнических сооружений : учебное пособие / Волосухин В. А. , Дыба В. П. , Евтушенко С. И. - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 96 с. - ISBN 978-5-93093-545-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935455.html	http://www.studentlibrary.ru/
Карнацевич И. В. Гидрологические и водохозяйственные расчёты водохранилища : учеб. пособие. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2007. - 100 с.	НСХБ
Моисеев, Н. Н. Рыбохозяйственная гидротехника с основами мелиорации : учебное пособие / Н. Н. Моисеев, П. В. Белоусов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-1266-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168371	https://e.lanbook.com
Нестеров, М. В. Гидротехнические сооружения и рыбоводные пруды : учеб. пособие / М.В. Нестеров, И.М. Нестерова. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2017. — 682 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009883-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/527500	https://new.znanium.com
Нестеров, М. В. Гидротехнические сооружения: Учебник / Нестеров М.В., - 2-е изд., испр. и доп. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2018. - 601 с. (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010306-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/939277	https://new.znanium.com
Экология: журнал/ Рос. акад. наук. - М. : Наука, 1970	НСХБ
Водные ресурсы : журнал/ Рос. акад. наук. - М. : Наука, 1972 - .	НСХБ