Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович
Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Дата подписания: 12.03.2025 13:20:45
Уникальный программный ключ:
dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ffe2c821f7be1e29

Содержание

Содержание

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Кафедра гидротехнических сооружений

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
_____ Бенин Д.М.
«10» 10 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.15 Гидросооружения общего назначения

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО 3++

Направление 08.03.01 «Строительство»
Направленность: «Гидротехническое строительство»

Курс 1,2
Семестр 2,3

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2024

Москва, 2024

Разработчик:

Доцент, сооружений, к.т.н. _____ Зборовская М.И.
(подпись)

«26» августа 2024 г.

Рецензент: заведующий кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций, к.т.н., доцент _____ Али Мунзер Сулейман
(подпись)

«26» августа 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП, профессионального стандарта по направлению подготовки 08.03.01 Строительство и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений протокол № 12 от «26»августа 2024г.

Зав. кафедрой Ханов Н.В. профессор, д.т.н. _____
(ФИО, учёная степень, учёное звание) (подпись)

«26» августа 2024г.

Согласовано:
Председатель учебно-методической комиссии
ИМВХС имени А.Н. Костякова
Гавриловская Н.В. ,доцент, к.т.н. _____
(подпись)

«26» августа 2024г.

Заведующий выпускающей кафедрой
гидротехнических сооружений
Ханов Н.В. профессор, д.т.н. _____

Заведующий отдела комплектования ЦНБ _____ Зыброва А.А.
(подпись)

Оглавление

Содержание 1

АННОТАЦИЯ 4

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 5

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ 5

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 7

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам 7

4.2 Содержание дисциплины 11

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 28

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 31

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности 31

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания 47

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 49

7.1. Основная литература 49

7.2. Дополнительная литература 49

7.3. Методические указания, нормативные материалы, рекомендации и другие материалы к занятиям 50

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 50

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ 50

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 51

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 52

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 53

АННОТАЦИЯ
Программа
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.15 «ГИДРОСООРУЖЕНИЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ»
для подготовки бакалавра по направлению 08.03.01 «Строительство», направленность «Гидротехническое строительство»

Цель освоения дисциплины «Гидросооружения общего назначения»: освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области водоподпорных, водопроводящих и регуляционных гидротехнических сооружениях для их проектировании, строительства и эксплуатации; знание правовых и нормативно технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности; уметь выполнять вариантное проектирование объекта гидротехнического сооружения и осуществлять их сравнительный анализ, в том числе с использованием современных программных средств; уметь выбирать методику расчётного обоснования проектного решения конструкции здания и сооружения и обосновывать её, а также конструировать графическое оформление проектной документации на конструкции сооружений. Освоение специальных компьютерных программных расчётных комплексов и программ для оформления проектных решений (записка и графическое оформление).

Место дисциплины в учебном плане: Блок Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина осваивается в 6 и 7 семестрах.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются компетенции УК-2.4, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.3, ПКос-4.5.

Краткое содержание дисциплины: Общие вопросы проектирования гидротехнических сооружений, включая водоподпорные сооружения (плотины), водопроводящие и регуляционные сооружения. Проектирование плотины из грунтовых материалов и её элементов. Фильтрационные расчеты грунтовых плотин, расчёт устойчивости откосов. Водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами: водосбросы, водовыпуски, водоспуски, их конструкции и основы расчёта. Бетонные плотины на скальном основании, их конструкции и основы расчёта. Каналы и сооружения на них. Русловые процессы и факторы, влияющие на них; понятие об устойчивом русле; инженерные мероприятия, направленные на борьбу с наносами и местными размывами, регуляционные сооружения.

Общая трудоёмкость дисциплины, включая часы практической подготовки: 252/8/7 (часов/зачётных единиц).

Промежуточный контроль по дисциплине: экзамен 2 семестр, экзамен 3 семестр

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Гидросооружения общего назначения» - освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области водоподпорных, водопроводящих и регуляционных гидротехнических сооружений для их проектировании, строительства и эксплуатации. знание правовых и нормативно технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности; уметь выполнять вариантное проектирование объекта гидротехнического сооружения и осуществлять их сравнительный анализ, в том числе с использованием современных программных средств; уметь выбирать методику расчётного обоснования проектного решения конструкции здания и сооружения и обосновывать её, а также конструировать графическое оформление проектной документации на конструкции сооружений. Освоение специальных компьютерных программных расчётных комплексов и программ для оформления проектных решений (записка и графическое оформление).

Задачи изучения дисциплины:

- овладение студентами основными понятиями по всем основным видам

гидротехнических сооружений общего назначения;
- углублённая проработка теоретических положений;
- формирование знаний о работе речных гидротехнических сооружений;
- изучение конструкций водоподпорных, водопроводящих и регуляционных гидротехнических сооружений;
- изучение принципов расчёта и конструирования гидротехнических сооружений общего назначения, основанных на использовании нормативной литературы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Гидросооружения общего назначения» включена в перечень дисциплин учебного плана (блок Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений). Дисциплина «Гидросооружения общего назначения» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 «Строительство», направленность подготовки «Гидротехническое строительство».

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Гидросооружения общего назначения» являются: «Основы гидротехники и её история»; «Инженерная графика»; «Прикладная геодезия»; «Геология»; «Механика грунтов»; «Гидравлика гидросооружений»; «Инженерная геология и геомеханика»; «Статика и динамика сооружений»; «Фильтрационные расчёты гидротехнических сооружений», научно-исследовательская работа, а также «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая)».

Дисциплина «Гидросооружения общего назначения» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Гидротехнические сооружения водного транспорта»; «Производство гидротехнических работ»; «Комплексные гидроузлы на реках».

Особенностью дисциплины является то, что студенты на основе теоретического курса и практических занятий выполняют расчётно-графические работы по индивидуальным заданиям, в которых отображены исходные данные для проектирования, приведено основное содержание и требования по выполнению этих видов самостоятельной работы.

Рабочая программа дисциплины «Гидросооружения общего назначения» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных (УК) и профессиональных (ПКос) - устанавливаемых организацией, компетенций представленных в таблице 1.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач. ед. (252 часа), в том числе 8 часов практической работы, их распределение по видам работ во 2 и 3 семестрах представлено в таблице 2.

Таблица 1

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРОСООРУЖЕНИЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ»

№ п/п	Код компе-тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компе-тенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	**УК-2**	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	**УК-2.4** Выбор правовых и нормативно технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности.	- терминологию, используемую в гидротехнике при проектировании сооружений; - основные положения нормативных и нормативно технических документов, применяемых для решения задач профессиональной деятельности в области гидротехнического строительства; - принципы и методы расчёта, применяемые для проектирования гидротехнических сооружений на основании анализа нормативных и научно-технических документов в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)	- выбирать требования, изложенные в нормативных и нормативно-технических документах, для обоснования проектных решений гидротехнических сооружений; - находить в научно-технической литературе информацию, необходимую для решения конкретных вопросов проектирования гидротехниче-ских сооружений; - пользоваться необходимой нормативно-технической литературой при проектировании сооружений, посредством электронных ресурсов, официальных сайтов; -решать задачи проектирования гидротехнических сооружений в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения на основе анализа	- использованием нормативных и нормативно технических документов для обоснования проектных решений гидротехнических сооружений; - методами выбора оптимальных способов решения задач проектирования гидротехнических сооружений на основании использования действующих нормативных и нормативно технических документов ……. в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)
2.	**ПКос-3**	Способность выполнять работы по проектированию зданий и сооружений	**ПКос-3.4** Выбор варианта конструктивного решения здания и сооружения в соответствии с техническим заданием.	- передовой отечественный и зарубежный опыт проектиро-вания и строительства гидротехнических сооружений; - методы проектирования гидротехнических сооружений - вопросы обработки и интерпретации информации с помощью программных	- анализировать и обобщать отечественный и зарубежный опыт разработки проектов и их реализации в гидротехническом строительстве для выбора варианта конструкции гидротехнического сооружения; - обрабатывать и интерпретировать информацию с	-подготовкой вариантов проектируемого объекта гидротехнического сооружения и осуществлять их сравнительный анализ; - подготовкой инженерно-технических, технологических,

				- продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.	с помощью продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществлять коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.	конструктивных и иных решений гидротехнических сооружений и их компоновок в соответствии с заданием на проектирование.
			ПКос-3.5 Назначение основных параметров строительной конструкции здания и сооружения.	подготовка инженерно-технических, технологических, конструктивных и иных решений гидротехнических сооружений и их компоновок.	назначать основные параметры конструкций гидротехнических сооружений в соответствии с поставленными задачами, используя передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства и нормативную литературу.	подготовкой инженерно-технических, технологических, конструктивных и иных решений и параметров гидротехнических сооружений и их компоновок представлением результатов с использованием соответствующих компьютерных программ
3.	**ПКос-4**	Способность проводить расчётное обоснование проектных решений зданий и сооружений, с применением цифровых средств и технологий	**ПКос-4.3** Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания и сооружения, с применением цифровых средств и технологий	- методы проектирования гидротехнических сооружений; - системы автоматизированного проектирования для расчетов и оформления конструктивных решений гидротехнических сооружений, с применением цифровых средств и технологий -	- составлять расчётные схемы и выполнять расчеты гидротехнических сооружений - выбирать методики для выполнения расчётного обоснования гидротехнических сооружений; - выполнять расчётное обоснование проектных решений; - выполнять графическое оформление проектных решений, с применением цифровых средств и технологий	- подготовкой вариантов проектируемого объекта и их сравнительный анализ; - обоснованием рассматриваемых вариантов в соответствии с выбранными методиками, с применением цифровых средств и технологий -
			ПКос-4.5 Конструирование и графическое оформление проектной документации на конструкции зданий и сооружений.	требования нормативно технической документации по разработке и оформлению проектов и другой технической документации, в том числе с использованием компьютерных программных продуктов.	пользоваться системами автоматизированного проектирования для конструирования и графического оформления проектной документации конструкций и сооружений, с применением цифровых средств и технологий	подготовкой инженерно-технических, технологических, конструктивных и иных решений при проектировании гидротехнических сооружений и их компоновок, с применением цифровых средств и технологий

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час./*	в т.ч. по семестрам	
		№ 2 час./*	№ 3 час./*
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**252/8**	**108/4**	**144/4**
1. Контактная работа:	**106,8/8**	**54,4/4**	**52,4/4**
Аудиторная работа	**106,8/8**	**54,4/4**	**52,4/4**
в том числе:			
лекции (Л)	42	26	16
практические занятия (ПЗ)	60/8	26/4	34/4
консультации перед экзаменом	4	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,8	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	**145,2**	**53,6**	**91,6**
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	96,0	29,0	67,0
Подготовка к экзамену (контроль)	49,2	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:		экзамен	экзамен

* - в том числе часов практической подготовки

4.2 Содержание дисциплины
2 семестр, 108 часов
Для ФГОС ВО 3++

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего/*	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/*	ПКР	
Раздел 1 «Общие вопросы проектирования гидротехнических сооружений, их классификация, компоновки речных гидроузлов»	**8**	**2**	**2**	**-**	**4**
Тема 1.1 «Основные понятия о водном хозяйстве и гидротехнических сооружениях»	4	1	1	-	2
Тема 1.2 «Общие сведения о гидротехнических сооружениях, основы их проектирования»	4	1	1	-	2
Раздел 2 «Грунтовые плотины»	**72/2**	**18**	**18/2**	**-**	**36**
Тема 2.1 «Классификация грунтовых плотин»	4	1	1	-	2
Тема 2.2 «Конструкция грунтовой плотины»	6	2	2	-	2
Тема 2.3 «Проектирование креплений откосов плотин»	7	2	2	-	3
Тема 2.4 «Противофильтрационные мероприятия в теле и основании грунтовых плотин»	8	2	2		4
Тема 2.5 «Дренажи грунтовых плотин»	8	2	2		4
Тема 2.6 «Понятие о фильтрации в грунтовых плотинах и их основаниях»	5	1	1		3
Тема 2.7 «Фильтрационные расчеты грунтовых плотин»	8	2	2		4
Тема 2.8 «Оценка фильтрационной прочности грунта в теле и основании плотины»	5	1	1		3
Тема 2.9 «Расчёт устойчивости откосов грунтовых плотин»	8	2	2/2		4
Тема 2.10 «Силы, действующие на призму обрушения для проверки устойчивости откосов грунтовых плотин»	5	1	1		3
Тема 2.11 «Принципы проектирования грунтовой плотины и её элементов»	8	2	2		4
Раздел 3 «Бетонные плотины на скальном основании»	**25,6/2**	**6**	**6/2**		**13,6**
Тема 3.1 «Общие сведения о бетонных плотинах на скальном основании»	5	1	1		3

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего/*	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/*	ПКР	
Тема 3.2 «Основные положения по проектированию гравитационных плотин на скальном основании»	6,6	1	1		4,6
Тема 3.3 «Действующие на гравитационную плотину нагрузки, воздействия и их сочетания»	7	2	2		3
Тема 3.4 «Напряжённо-деформированное состояние гравитационных плотин»	7	2	2/2		3
Консультации перед экзаменом	**2**			**2**	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	**0,4**			**0,4**	
Всего за 2 семестр	**108/4**	**26**	**26/4**	**2,4**	**53,6**
* - в том числе часов практической подготовки					

2 семестр

Раздел 1 «Общие вопросы проектирования гидротехнических сооружений, их классификация, компоновки речных гидроузлов»

Тема 1.1 «Основные понятия о водном хозяйстве и гидротехнических сооружениях**»**

Лекция 1. Водное хозяйство и его отрасли. Водные ресурсы, водное хозяйство и его отрасли. Назначение и классификация гидротехнических сооружений, их виды, классы ГТС. Гидроузлы и гидросистемы. Гидротехнические сооружения общего и специального назначения. Основные нормативно-правовые документы, регламентирующие проектирование, строительство и эксплуатацию гидротехнических сооружений.

Практическое занятие 1. **Выдача задания на РГР.** Пояснения по исходным данным. Изучение студентом задания - определение данных для своей РГР. Содержание РГР и требования к содержанию, основным правилам проектирования и оформлению работы. Техническая и нормативная литература для проектирования грунтовой плотины.

Тема 1.2 «Общие сведения о гидротехнических сооружениях, основы их проектирования».

Лекция 2. **Основные термины и понятия о водоподпорных и водопропускных сооружениях.** Определение понятий: водоподпорные и водопропускные сооружения, их назначение и конструктивные особенности. Передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства гидротехнических сооружений. Примеры построенных гидроузлов и сооружений, входящих в их состав (демонстрация иллюстративных материалов). Гидродинамические аварии сооружений, примеры. Ущерб при разрушениях гидротехнических сооружений гидроузлов.

Практическое занятие 2. Компоновка гидроузла. Исходные данные изысканий для

проектирования: топографические, геологические, гидрологические, климатические. Предварительная компоновка гидроузла с грунтовой плотиной, выбор створа гидроузла, состав сооружений и их расположение в гидроузле.

Раздел 2 «Грунтовые плотины»

Тема 2.1 «Классификация грунтовых плотин»

Лекция 3. Общие сведения о грунтовых плотинах. Классификация плотин по различным признакам, используемым материалам. Требования к основаниям и строительным материалам. Классификация плотин по способу возведения. Каменно-земляные и каменно-набросные плотины, условия и области их применения.

Практическое занятие 3. Выбор типа грунтовой плотины. Анализ исходных данных о местных грунтах и выбор типа плотины на основании отечественного и зарубежного опыта разработки проектов и их реализации в гидротехническом строительстве. Рассмотрение вариантов проектируемого объекта и их сравнительный анализ. Предварительное назначение коэффициентов заложения откосов, выбор типа крепления верхового откоса. Определение отметки гребня грунтовой плотины. Определение класса плотины.

Тема 2.2 «Конструкция грунтовой плотины»

Лекция 4. Элементы грунтовых плотин. Назначение различных элементов плотины, местоположение, используемые материалы. Назначение заложений верхового и низового откосов, конструкция гребня плотины, берм, их предназначение, положение и размеры.

Практическое занятие 4. Конструирование поперечного сечения грунтовой плотины. Назначение размеров гребня, отметок и ширины берм, конструирование дорожного полотна и обочин, отвод воды с гребня, низового откоса и берм.

Тема 2.3 «Проектирование креплений откосов плотин**»**

Лекция 5. Крепление верхового и низового откосов. Назначение, применяемые материалы, определение размеров креплений.

Практическое занятие 5. Проектирование креплений верхового и низового откосов. Окончательный выбор типа крепления верхового откоса. Определение толщины крепления. Конструирование деформационных и омоноличенных швов бетонных и железобетонных креплений. Определение размеров каменного крепления. Выбор типа и конструирование крепления низового откоса.

Тема 2.4 «Противофильтрационные мероприятия в теле и основании грунтовых плотин».

Лекция 6. Противофильтрационные устройства в теле и основании плотины. Назначение противофильтрационных устройств, их местоположение, виды, применяемые

материалы.

Практическое занятие 6. Выбор противофильтрационных устройств в теле и основании грунтовых плотин. Материалы, применяемые в качестве противофильтрационных устройств, назначение их размеров. Сопряжение плотины с берегами и основанием.

Тема 2.5 «Дренажи грунтовых плотин»

Лекция 7. Проектирование дренажей. Назначение дренажей в грунтовых плотинах, их местоположение, назначение размеров. Типы дренажей, условия применения, особенности их проектирования. Материалы дренажей. Методы подбора обратных фильтров.

Практическое занятие 7. Выбор типа дренажей. Выбор типа дренажей, назначение их размеров в русловой и береговых частях грунтовой плотины. Подбор обратных фильтров. Окончательное конструирование поперечного сечения плотины как основы для дальнейших расчетов.

Тема 2.6 «Понятие о фильтрации в грунтовых плотинах и их основаниях»

Лекция 8. Задачи и основы фильтрационных расчетов. Расчётные схемы, методы фильтрационных расчетов.

Практическое занятие 8. Составление расчётных схем для решения задач фильтрации. Составление расчётной схемы в соответствии с выбранной конструкцией грунтовой плотины, противофильтрационными устройствами в теле и основании плотины и типом дренажа. Выбор методов расчёта.

Тема 2.7 «Фильтрационные расчеты грунтовых плотин»

Лекция 9. Расчётные формулы для решения задач фильтрации. Расчётные формулы для фильтрационных расчетов в грунтовых плотинах и их основаниях. Фильтрация в берегах в обход плотин.

Практическое занятие 9. Практическое решение задач фильтрации. Решение задач фильтрации - построение кривой депрессии, определение фильтрационного расхода через грунтовую плотину и основание для различных конструктивных схем грунтовой плотины.

Тема 2.8 «Оценка фильтрационной прочности грунта в теле и основании плотины»

Лекция 10. Фильтрационные деформации грунтов и меры борьбы с ними. Причины появления фильтрационных деформаций нескальных грунтов. Виды фильтрационных деформаций на контакте разнозернистых грунтов. Меры борьбы с фильтрационными деформациями. Понятие об общей и местной фильтрационной прочности грунтов тела и основания плотины. Условие фильтрационной прочности. Меры повышения общей и местной фильтрационной прочности грунтов.

Практическое занятие 10. Оценка фильтрационной прочности грунта в теле плотины и в её основании. Расчётные схемы и формулы для оценки фильтрационной прочности тела грунта плотины, основания и противофильтрационных элементов в соответствии с 12 основными положениями нормативных и нормативно-технических документов. Анализ результатов и рекомендации. Определение осадки гребня плотины.

Тема 2.9 «Расчёт устойчивости откосов грунтовых плотин»

Лекция 11. Методы оценки устойчивости откосов грунтовых плотин. Причины потери устойчивости откосов грунтовых плотин (обрушение откосов). Метод кругло цилиндрических поверхностей скольжения. Области наиболее опасных центров поверхностей скольжения.

Практическое занятие 11. Оценка устойчивости низового откоса грунтовой плотины. Расчётное обоснование проектных решений. Составление расчётной схемы для расчёта устойчивости низового откоса. Сбор нагрузок для проверки устойчивости низового откоса.

Тема 2.10 «Силы, действующие на призму обрушения для проверки устойчивости откосов грунтовых плотин»

Лекция 12. Расчет сил, действующих на призму обрушения. Сдвигающие силы и силы сопротивления, действующие на предполагаемую призму обрушения. Критерии устойчивости откосов. Выбор расчётной схемы, расчётные случаи и порядок расчёта.

Практическое занятие 12. Проверка устойчивости низового откоса. Составление таблицы для расчёта всех сил, действующих на призму обрушения. Проверка устойчивости, анализ результатов, выводы.

Тема 2.11 «Принципы проектирования грунтовой плотины и её элементов»

Лекция 13. Требования к оформлению пояснительной записки, предъявляемые при проектировании гидротехнических сооружений. Правила оформления пояснительной записки в соответствии с требованиями нормативно-технической документации по разработке и оформлению проектов и другой технической документации.

Практическое занятие 13. Конструирование плотины. Конструирование поперечного профиля грунтовой плотины и русловой и береговой частях плотины. Чертежи элементов (деталей) плотины, расположение конструкций на листе чертежа. Использование систем автоматизированного проектирования для конструирования и графического оформления проектной документации конструкций сооружений и их элементов.

Лекция 14. Требования к оформлению чертежей, предъявляемые при проектировании гидротехнических сооружений. Правила оформления чертежей в соответствии с требованиями нормативно-технической документации по разработке и оформлению чертежей проектов и другой технической документации.

Практическое занятие 14. Привязка сооружений к местности. Расположение

сооружений гидроузла в плане. Определение границ земляных работ. Подведение итогов проектирования грунтовой плотины, требования к защите курсовой работы.

Раздел 3 Бетонные плотины на скальном основании

Тема 3.1«Общие сведения о бетонных плотинах на скальном основании»

Лекция 15. Классификация бетонных плотин. Гравитационные плотины на скальном основании, условия применения, достоинства и недостатки, очертание поперечного профиля. Общие сведения об арочных и контрфорсных плотинах, условия применения, очертание поперечного профиля. Водосбросы бетонных плотин на скальном основании.

Практическое занятие 15. Компоновки гидроузлов с бетонными плотинами. Компоновки гидроузлов с гравитационными плотинами; сооружения, входящие в их состав, примеры таких гидроузлов. Компоновки гидроузлов с арочными и контрфорсными плотинами, примеры таких гидроузлов.

Тема 3.2 «Основные положения по проектированию гравитационных плотин на скальном основании»

Лекция 16. Поперечный профиль бетонной гравитационной плотины. Понятие о теоретическом и реальном профилях гравитационных плотин, примеры реальных профилей. Общие конструктивные требования. Элементы конструкции гравитационных плотин (верховая и низовая грани плотины, гребень плотины.

Практическое занятие 16. Конструирование поперечного профиля гравитационной плотины. Рекомендации по назначению заложений верховой и низовой граней, конструкции гребня плотины. Сопряжение плотины с основанием. Упражнение «Проектирование поперечного профиля гравитационной плотины на скальном основании». Создание очертания бетонной плотины для дальнейших расчетов.

Лекция 17. **Элементы поперечного профиля бетонной гравитационной плотины.** Противофильтрационные мероприятия в основании плотины, дренаж тела и основания плотины, их назначение. Галереи в теле плотины, их назначение, размеры. Деформационные швы бетонных плотин и их уплотнения. Облегчённые гравитационные плотины.

Практическое занятие 17. Назначение размеров элементов бетонной плотины. Упражнение «Проектирование поперечного профиля гравитационной плотины на скальном основании». Определение местоположения, и размеров противофильтрационных устройств в основании и теле плотины.

Тема 3.3 «Действующие на гравитационную плотину нагрузки, воздействия и их сочетания».

Лекция 18. Нагрузки, действующие на гравитационную плотину. Основное и особое сочетание нагрузок, коэффициенты условий работы, надёжности и сочетания нагрузок, предельные состояния сооружений. Расчётные случаи. Расчет устойчивости плотин на сдвиг.

Практическое занятие 18. Определение действующих нагрузок на гравитационную плотину. Упражнение «Проверка условия устойчивости бетонной плотины на сдвиг».

Тема 3.4 «Напряжённо-деформированное состояние гравитационных плотин»

Лекция 19. Расчеты прочности гравитационных плотин. Расчётное обоснование проектных решений. Расчет плотин на прочность методом сопротивления материалов. Определение напряжений в теле и основании плотин. Условия общей прочности плотин.

Практическое занятие 19. Проверка условий прочности бетонной гравитационной плотины. Упражнение. Расчет напряженного состояния бетонной гравитационной плотины и проверка по критериям прочности.

3 семестр, 144 часа

Для ФГОС ВО 3++

Таблица 3.2 **Тематический план учебной дисциплины**

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	**Всего**	**Аудиторная работа**			**Вне аудиторная работа**
		Л	**ПЗ**	**ПКР**	**СР**
Раздел 1 «Водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами»	**75/2**	**10**	**20/2**		**45**
Тема 1.1 «Водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами»	15	2	**4**		9
Тема 1.2 «Открытые береговые водосбросы, особенности работы и конструкции. Гидравлические расчеты»	15	**2**	4		9
Тема 1.3 «Закрытые водосбросы (береговые и в теле плотины)»	15	**2**	4		9
Тема 1.4 «Проектирование водопропускных сооружений гидроузлов с грунтовыми плотинами (водовыпуска и водоспуска)»	15	**2**	4/**2**		9
Тема 1.5 «Расчёт пропуска расходов строительного периода»	15	2	4		9
Раздел 2 «Каналы и сооружения на них»	**35**	**4**	**8/2**		**23**
Тема 2.1 «Каналы, их назначение, параметры и конструкции»	17	2	4		11
Тема 2.2 «Сооружения на каналах (регулирующие, водопроводящие, сопрягающие)»	18	2	4/**2**		12
Раздел 3 «Русловые процессы и регуляционные сооружения»	**31,6**	**2**	**6**		**23,6**
Тема 3.1 «Русловые процессы»	15,6	2	2		11,6
Тема 3.2 «Регуляционные сооружения»	16	-	4		12
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Всего за 3 семестр	**144/4**	**16**	**34/4**	**2,4**	**91,6**

*** - в том числе часов практической подготовки**

3 семестр

Раздел 1 «Водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами»

Тема 1.1 «Водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами»

Лекция 1. Классификация водопропускных сооружений гидроузлов. Основные понятия о водосбросах, водоспусках и водовыпусках, назначение, расположение сооружений в плане и по высоте. Основные типы и конструкции водосбросов и водовыпусков, примеры построенных сооружений.

Практическое занятие 1. Выдача задания на выполнение РГР. Изучение исходных данных задания. Требования к содержанию и оформлению РГР. Изучение студентом задания - определение данных для своего варианта РГР. Содержание и требования к проектированию и оформлению работы.

Практическое занятие 2. Проектирование берегового водосброса. Выбор типа водосброса, его трассы, состав элементов. Проверка возможности выполнения нерегулируемого варианта водосброса.

Тема 1.2 «Открытые береговые водосбросы, особенности работы и конструкции. Гидравлические расчеты»

Лекция 2. Назначение и условия применения открытых береговых водосбросов, их классификация. Выбор трассы открытых водосбросов. Регулируемые (с затворами) и нерегулируемые водосбросы, особенности их конструкции. Достоинства и недостатки. Основные части открытых береговых водосбросов. Расчётное обоснование проектных решений. Основы гидравлических расчетов. Типы сопрягающих сооружений. Неблагоприятные явления на быстротоках, меры борьбы с ними. Водосбросы с фронтальным подводом воды; водосбросы с боковым подводом воды - траншейные водосбросы. Гидроузлы с резервными водосбросами. Основные подходы к проектированию. Применяемые варианты водосбросов.

Практическое занятие 3. Проектирование регулируемого поверхностного берегового водосброса. Расчётное обоснование проектных решений. Гидравлический расчёт регулятора с определением отметки его порога. Расчет подводящего канала и его конструирование. Назначение габаритных размеров (ширины и числа пролётов) регулятора. Использование систем автоматизированного проектирования для расчетов и графического оформления проектной документации конструкций сооружений и их элементов.

Практическое занятие 4. Конструирование регулятора. Механическое оборудование регулятора. Назначение размеров регулятора и сопряжение его с подводящим каналом.

Тема 1.3 «Закрытые водосбросы (береговые и в теле плотины)»

Лекция 3. Конструкции закрытых водосбросов. Условия применения различных типов закрытых водосбросов. Ковшовые водосбросы, трубчатые водосбросы с башенным оголовком, сифонные водосбросы. Основные задачи и особенности гидравлических расчетов. Туннельные водосбросы.

Практическое занятие 5. Расчет сопрягающего сооружения водосброса. Выбор типа сопрягающего сооружения. Назначение отметки дна лотка в конце транзитной части водосброса. Назначение уклона транзитной части быстротока. Гидравлический расчёт и проектирование сопрягающего сооружения (быстротока).

Практическое занятие 6. Расчёт концевого сооружения берегового водосброса. Расчет сопряжения бьефов и определение размывов за рисбермой. Конструирование устройств нижнего бьефа.

Тема 1.4 «Проектирование водопропускных сооружений гидроузлов с грунтовыми плотинами (водовыпуска и водоспуска)»

Лекция 4. Водовыпуски и водоспуски гидроузлов с грунтовыми плотинами. Типы сооружений, их назначение, расположение и условия применения. Особенности конструкции безбашенных и башенных сооружений. Основы гидравлического расчёта.

Практическое занятие 7. Проектирование водовыпуска. Определение расчётных расходов, выбор места расположения и конструкции водовыпуска, составление расчётной схемы для гидравлического расчёта, гидравлический расчёт.

Практическое занятие 8. Конструирование трубчатого водовыпуска. Назначение основных размеров трубчатого водовыпуска в соответствии с гидравлическим расчётом.

Тема 1.5 «Расчёт пропуска расходов строительного периода»

Лекция 5. Пропуск расходов реки строительного периода. Схемы пропуска расходов реки строительного периода для гидроузлов с грунтовыми плотинами. Расположение трубчатого сооружения для пропуска расходов реки и строительных перемычек.

Практическое занятие 9. Проектирование сооружения для пропуска расходов реки строительного периода. Определение расчётных расходов, составление расчётной схемы для гидравлического расчёта сооружения для пропуска расходов строительного периода.

Практическое занятие 10. Гидравлический расчёт пропуска расходов строительного периода. Определение размеров сооружения для пропуска расходов реки строительного периода и отметок строительных перемычек.

Раздел 2 «Каналы и сооружения на них»

Тема 2.1 «Каналы, их назначение, параметры и конструкции»

Лекция 6. Общие сведения о каналах. Классификация каналов по различным признакам, назначение трассы, задачи гидравлического расчёта, расчётные формулы по определению параметров канала. Облицовки каналов, их виды, борьба с фильтрацией в каналах, применяемые материалы и конструкции.

Практическое занятие 11. Конструирование элементов водосброса. Высотное и плановое взаимное положение подводящего канала, сопрягающих стенок, регулятора водосброса для представления их на чертеже.

Практическое занятие 12. Конструирование сопрягающего сооружения. Высотное и плановое сопряжение быстротока с регулятором для представления их на чертеже.

Тема 2.2 «Сооружения на каналах (регулирующие, водопроводящие, сопрягающие)».

Лекция 7. Назначение и классификация сооружений на каналах. Поперечные сечения каналов, их одежды и меры борьбы с фильтрацией из каналов. Регуляторы, их типы, условия применения, конструктивные схемы. Дюкеры и акведуки, условия применения, конструктивные схемы. Быстротоки, перепады, консольные сбросы, условия применения, условия применения, конструктивные схемы. Задачи проектирования и расчёта сооружений на каналах. Примеры конструкций сооружений на каналах.

Практическое занятие 13. Конструирование сооружений нижнего бьефа. Сопряжение быстротока с регулятором, с конструкцией нижнего бьефа. Конструирование

гасящих устройств нижнего бьефа, концевого участка, их поперечные сечения и элементы для представления их на чертеже. Отводящие каналы водопропускных сооружений.

Практическое занятие 14. Анализ результатов проектирования водосброса и водовыпуска. Итоги выполнения расчётно-графической работы. Рекомендации к окончательному оформлению РГР (пояснительной записки и чертежей).

Раздел 3 «Русловые процессы и регуляционные сооружения»

Тема 3.1 «Русловые процессы»

Лекция 8. **Факторы, влияющие на русловые процессы.** Виды наносов. Транспортирующая способность и гидравлическая мутность потока. Поперечная циркуляция, русловые деформации.

Практическое занятие 15. **Русловые процессы в естественных реках и их последствия.** Понятие об устойчивом русле, схемы зарегулированного русла, трасса регулирования. Определение трассы и ширины устойчивого русла.

Тема 3.2 «Регуляционные сооружения»

Практическое занятие 16. Мероприятия, направленные на борьбу с наносами и местными размывами. Назначение регуляционных сооружений, их виды и принципы работы. Воздействие регуляционных сооружений на структуру речного потока.

Практическое занятие 17. Конструкции регуляционных сооружений. Строительные материалы, используемые для регуляционных сооружений. Примеры конструкций существующих регуляционных сооружений и их расположений в русле реки.

4.3 Лекции, практические занятия

Таблица 4

2 семестр

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

УК-2.4, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.3, ПКос-4.5

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенц	Вид контрольного	Кол-во часов/*
1	**Раздел 1. Общие вопросы проектирования гидротехнических сооружений, их классификация, компоновки речных гидроузлов**				**4**
	Тема 1.1 «Основные понятия о водном хозяйстве и гидротехни-ческих сооружениях»	Лекция № 1. Водное хозяйство и его отрасли	УК-2.4		1
		Практическое занятие № 1 Выдача задания на расчётно-графическую работу	ПКос-3.4, ПКос-3.5	Устный опрос	1
	Тема 1.2 «Общие сведения о гидротехнических сооружениях, основы их проектирования»	Лекция № 2. Основные термины и понятия о водоподпорных и водопропускных сооружениях	УК-2.4		1
		Практическое занятие № 2. Компоновка гидроузла в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot), и ресурсов	ПКос-3.4, ПКос-3.5	Устный опрос Кейс-задачи	1
2	**Раздел 2 Грунтовые плотины**				**36**
	Тема 2.1 «Классифи-кация грун-товых плотин»	Лекция № 3. Общие сведения о грунтовых плотинах	УК-2.4		1
		Практическое занятие № 3. Выбор типа грунтовой плотины, в том числе с применением современных цифровых инструментов и ресурсов	ПКос-3.4, ПКос-3.5	Устный опрос Кейс-задачи	1
	Тема 2.2 «Конструкция грунтовой плотины»	Лекция № 4. Элементы грунтовых плотин	УК-2.4 ПКос-3		2
		Практическое занятие № 4. Конструирование поперечного сечения грунтовой плотины, в том числе с применением современных цифровых инструментов и ресурсов	ПКос-3.4, ПКос-3.5	Устный опрос Кейс-задачи	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенц	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
	Тема 2.3 «Проектирование креплений откосов плотин»	Лекция № 5. Проектирование креплений верхового и низового откосов	УК-2.4 ПКос-3.4, ПКос-3.5		2
		Практическое занятие № 5. Проектирование крепления верхового откоса, в том числе с применением современных цифровых инструментов и ресурсов	ПКос-3.4, ПКос-3.5 ПКос-4.3, ПКос-4.5	Устный опрос Кейс-задачи	2
	Тема 2.4 «Противофильтрационные мероприятия в теле и основании грунтовых плотин»	Лекция № 6. Противофильтрационные устройства в теле и основании плотины	УК-2.4 ПКос-3.4, ПКос-3.5		2
		Практическое занятие № 6. Выбор противофильтрационных устройств в теле и основании грунтовых плотин, в том числе с применением современных цифровых инструментов и ресурсов	ПКос-3.4, ПКос-3.5	Устный опрос Кейс-задачи	2
	Тема 2.5 «Дренажи грунтовых плотин»	Лекция № 7. Проектирование дренажей	УК-2.4 ПКос-3.4, ПКос-3.5		2
		Практическое занятие № 7. Выбор типа дренажей	ПКос-3.4, ПКос-3.5	Устный опрос Кейс-задачи	2
	Тема 2.6 «Понятие о фильтрации в грунтовых плотинах и их основаниях»	Лекция № 8. Задачи и основы фильтрационных расчетов	УК-2 ПКос-4.3, ПКос-4.5		1
		Практическое занятие № 8. Составление расчётных схем для решения задач фильтрации, в том числе с применением современных цифровых инструментов и ресурсов	ПКос-3.4, ПКос-3.5 ПКос-4.3, ПКос-4.5	Устный опрос Кейс-задачи	1
	Тема 2.7 «Фильтрационные расчеты грунтовых плотин»	Лекция № 9. Расчётные формулы для решения задач фильтрации	ПКос-4.3, ПКос-4.5		2
		Практическое занятие № 9. Практическое решение задач фильтрации, в том числе с применением современных цифровых инструментов и ресурсов	ПКос-3.4, ПКос-3.5 ПКос-4.3, ПКос-4.5	Устный опрос Кейс-задачи	2
	Тема 2.8 «Оценка фильтрационной прочности грунта в теле и основании плотины»	Лекция № 10. Фильтрационные деформации грунтов и меры борьбы с ними	УК-2.4 ПКос-4.3, ПКос-4.5		1
		Практическое занятие № 10. Оценка фильтрационной прочности грунта в теле плотины и в её основании	УК-2.4 ПКос-3.4, ПКос-3.5 ПКос-4.3, ПКос-4.5	Устный опрос	1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенц	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
	Тема 2.9 «Расчёт устойчивости откосов грунтовых плотин»	Лекция № 11. Методы оценки устойчивости откосов грунтовых плотин	УК-2 ПКос-4.3, ПКос-4.5		2/2
		Практическое занятие № 11. Оценка устойчивости низового откоса грунтовой плотины, в том числе с применением современных цифровых инструментов и ресурсов	УК-2.4 ПКос-3.4, ПКос-3.5 ПКос-4.3, ПКос-4.5	Устный опрос Кейс-задачи	2
	Тема 2.10 «Силы, действующие на призму обрушения»	Лекция № 12. Расчет сил, действующих на призму обрушения	ПКос-4.3, ПКос-4.5		1
		Практическое занятие № 12. Проверка устойчивости низового откоса, в том числе с применением современных цифровых инструментов и ресурсов	УК-2.4 ПКос-3.4, ПКос-3.5 ПКос-4.3, ПКос-4.5	Устный опрос Кейс-задачи	1
	Тема 2.11 «Принципы проектирования грунтовой плотины и её элементов»	Лекция № 13. Требования к оформлению пояснительной записки, предъявляемые при проектировании гидротехнических сооружений	УК-2.4 ПКос-4.3, ПКос-4.5		1
		Практическое занятие № 13. Конструирование плотины, в том числе с применением современных цифровых инструментов и ресурсов	ПКос-3.4, ПКос-3.5 ПКос-4.3, ПКос-4.5	Устный опрос Кейс-задачи	1
		Лекция № 14. Требования **к оформлению чертежей**, предъявляемые при проектировании гидротехнических сооружений	УК-2.4 ПКос-3.4, ПКос-3.5 ПКос-4.3, ПКос-4.5		1
		Практическое занятие 14. Привязка сооружений к местности	ПКос-3.4, ПКос-3.5 ПКос-4.3, ПКос-4.5	Устный опрос	1
3	**Раздел 3 Общие сведения о бетонных плотинах на скальном основании**				**12**
	Тема 3.1 «Общие сведения о бетонных плотинах на скальном основании»	Лекция № 15. Классификация бетонных плотин	УК-2.4		1
		Практическое занятие № 15. Компоновки гидроузлов с бетонными плотинами, в том числе с применением современных цифровых инструментов и ресурсов	ПКос-3.4, ПКос-3.5	Устный опрос Кейс-задачи	1
	Тема 3.2 «Основные положения по проектированию гравитационных плотин	Лекция № 16. Поперечный профиль бетонной гравитационной плотины	УК-2.4 ПКос-3.4, ПКос-3.5		0,5
		ПЗ № 16. Конструирование поперечного профиля гравитационной плотины. в том числе с применением цифровых инструментов и ресурсов	ПКос-3.4, ПКос-3.5	Устный опрос Кейс-задачи	0,5

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
	на скальном основании»	Лекция 17. Элементы поперечного профиля бетонной гравитационной плотины	УК-2.4 ПКос-3.4, ПКос-3.5		0,5
		Практическое занятие 17. Назначение размеров элементов бетонной плотины	ПКос-3.4, ПКос-3.5		0,5
	Тема 3.3 «Действующие на гравитационную плотину нагрузки, воздействия и их сочетания»	Лекция № 18. Нагрузки, действующие на гравитационную плотину	ПКос-4.3, ПКос-4.5		2
		ПЗ № 18. Определение действующих нагрузок на гравитационную плотину, в том числе с применением современных цифровых инструментов и ресурсов	ПКос-4.3, ПКос-4.5	Устный опрос	2
	Тема 3.4 «Напряжённо-деформированное состояние гравитационных плотин»	Лекция № 19. Расчеты прочности гравитационных плотин	УК-2.4, ПКос-4.3, ПКос-4.5		2
		Практическое занятие № 19. Проверка условий прочности бетонной гравитационной плотины, в том числе с применением современных цифровых инструментов и ресурсов	УК-2.4, ПКос-4.3, ПКос-4.5	Устный опрос	2/**2**

*** - в том числе часов практической подготовки**

3 семестр

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетен	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
1	**Раздел 1. Водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами**				**30**
	Тема 1.1 «Водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами»	Лекция № 1. Классификация водопропускных сооружений гидроузлов	УК-2.4		2
		Практическое занятие № 1. Выдача задания на выполнение РГР	ПКос-3.4, ПКос-3.5	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 2. Проектирование берегового водосброса	ПКос-3.4, ПКос-3.5	Кейс-задачи	2
	Тема 1.2. «Открытые береговые водосбросы, особенности работы и конструкции. Гидравлические расчеты»	Лекция №2. Назначение и условия применения открытых береговых водосбросов, их классификация	УК-2.4 ПКос-3.4, ПКос-3.5		2
		Практическое занятие № 3. Проектирование регулируемого поверхностного берегового водосброса	ПКос-3.4, ПКос-3.5 ПКос-4.3, ПКос-4.5	Устный опрос Кейс-задачи	2
		Практическое занятие № 4. Конструирование регулятора	ПКос-3.4, ПКос-3.5	Устный опрос Кейс-задачи -	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетен	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
	Тема 1.3. «Закрытые водосбросы (береговые и в теле плотины)»	Лекция №3. Конструкции закрытых водосбросов	УК-2.4 ПКос-3.4, ПКос-3.5		2
		Практическое занятие № 5. Расчет сопрягающего сооружения водосброса	УК-2.4 ПКос-4.3, ПКос-4.5	Устный опрос Кейс-задачи	2
		Практическое занятие № 6. Расчёт концевого сооружения берегового водосброса	УК-2.4 ПКос-4.3, ПКос-4.5	Устный опрос	2
	Тема 1.4. «Проектирование водопропуск-ных сооружений гидроузлов с грунтовыми плотинами (водовыпуска и водоспуска)»	Лекция № 4. Водовыпуски и водоспуски гидроузлов с грунтовыми плотинами	УК-2.4		2
		Практическое занятие № 7. Проектирование водовыпуска	ПКос-3.4, ПКос-3.5 ПКос-4.3, ПКос-4.5	Устный опрос Кейс-задачи	2
		Практическое занятие № 8. Конструирование трубчатого водовыпуска	ПКос-3.4, ПКос-3.5	Устный опрос	2/2
	Тема 1.5. «Расчёт пропуска расходов строительного периода»	Лекция № 5. Пропуск расходов реки строительного периода	УК-2.4 ПКос-4.3, ПКос-4.5		2
		Практическое занятие № 9. Проектирование сооружения для пропуска расходов реки строительного периода	ПКос-3.4, ПКос-3.5 ПКос-4.3, ПКос-4.5	Устный опрос Кейс-задачи	2
		Практическое занятие № 10. Гидравлический расчёт пропуска расходов строительного периода	ПКос-4.3, ПКос-4.5	Устный опрос	2
2	**Раздел 2. Каналы и сооружения на них**				**12**
	Тема 2.1. «Каналы, их назначение, параметры и конструкции»	Лекция № 6. Общие сведения о каналах	УК-2.4		2
		Практическое занятие № 11. Конструирование элементов водосброса	ПКос-3.4, ПКос-3.5	Устный опрос Кейс-задачи	2
		Практическое занятие № 12. Конструирование сопрягающего сооружения	ПКос-3.4, ПКос-3.5	Устный опрос Кейс-задачи	2
	Тема 2.2. «Сооружения на каналах (регулирующие, водопроводящие, сопрягающие)»	Лекция № 7. Назначение и классификация сооружений на каналах	УК-2.4		2
		Практическое занятие № 13. Конструирование сооружений нижнего бьефа	ПКос-3.4, ПКос-3.5	Устный опрос Кейс-задачи	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
		Практическое занятие № 14. Анализ результатов проектирования водосброса и водовыпуска	УК-2.4 ПКос-3.4, ПКос-3.5	Устный опрос Кейс-задачи	2/2
2	**Раздел 3. Русловые процессы и регуляционные сооружения**				**8**
	Тема 3.1. «Русловые процессы»	Лекция № 8. Факторы, влияющие на русловые процессы	УК-2.4		2
		Практическое занятие № 15. Русловые процессы в естественных реках и их последствия	УК-2.4	Устный опрос Кейс-задачи	2
	Тема 3.2. «Регуляционные сооружения»	Практическое занятие № 16. Мероприятия, направленные на борьбу с наносами и местными размывами	УК-2.4 ПКос-3.4, ПКос-3.5	Устный опрос Кейс-задачи	2
		Практическое занятие № 17. Конструкции регуляционных сооружений	ПКос-3.4, ПКос-3.5	Устный опрос Кейс-задачи	2

*** - в том числе часов практической подготовки**

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины
2 семестр

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Компетенции
Раздел 1 «Общие вопросы проектирования гидротехнических сооружений, их классификация, компоновки речных гидроузлов»			
1.	**Тема 1.1** «Основные понятия о водном хозяйстве и гидротехнических сооружениях»	Примеры компоновок гидроузлов и гидросооружений России и мира.	УК-2.4 ПКос-3.4, ПКос-3.5
Раздел 2 «Грунтовые плотины»			
2.	**Тема 2.1** «Общие сведения о гидротехнических сооружениях, основы их проектирования »	Особенности конструкции каменно-земляных и каменно-набросных плотины, примеры построенных плотин.	УК-2.4 ПКос-3.4, ПКос-3.5
3. 2	**Тема 2.2** «Конструкция грунтовой плотины»	Отвод воды с гребня плотины. Примеры конструкций плотин для разных природных условий.	УК-2.4 ПКос-3.4, ПКос-3.5
4. 3	**Тема 2.9** «Расчёт устойчивости откосов грунтовых плотин»	Методы определения положения точек наиболее опасных поверхностей скольжения откосов плотин.	ПКос-4.3, ПКос-4.5
Раздел 3 «Бетонные плотины на скальном основании»			
5. 1	**Тема 3.1** «Общие сведения о бетонных плотинах на скальном основании»	Облегчённые гравитационные плотины.	УК-2.4 ПКос-3.4, ПКос-3.5
6. 2	**Тема 3.2** «Основные положения по	Уплотнения деформационных швов, их назначение и конструкции.	УК-2.4 ПКос-3.4, ПКос-3.5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Компе-тенции
	проектированию гравитационных плотин на скальном основании»		
7. 3	**Тема 5** «Действующие на гравитационную плотину нагрузки, воздействия и их сочетания»	Определение величин фильтрационного и взвешивающего противодавления в соответствии с рекомендациями нормативной литературы.	УК-2.4 ПКос-4

3 семестр

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Компе-тенции
Раздел 1 «Водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами»			
1.	**Тема 1.1** «Водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами	Резервные водосбросы гидроузлов с грунтовыми плотинами.	ПКос-3.4, ПКос-3.5
2.	**Тема 1.2** «Открытые береговые водосбросы, особенности работы и конструкции. Гидравлические расчеты»	Явление кавитации на высоконапорных водосбросах.	ПКос-4.3, ПКос-4.5
3.	**Тема 1.3** «Закрытые водосбросы (береговые и в теле плотины)»	Сифонные водосбросы, особенности конструкции и расчёта.	ПКос-3.4, ПКос-3.5
4.	**Тема 1.4** «Проектирование водопропускных сооружений гидроузлов с грунтовыми плотинами (водовыпуска и водоспуска	Достоинства и недостатки конструкций башенных и безбашенных водовыпускных сооружений гидроузлов с грунтовыми плотинами.	ПКос-3.4, ПКос-3.5
Раздел 2 «Каналы и сооружения на них»			
5.	**Тема 2.1** «Каналы, их назначение, параметры и конструкции»	Материалы, применяемые для облицовок каналов.	ПКос-3.4, ПКос-3.5
6.	**Тема 2.2** «Сооружения на каналах (регулирующие, водопроводящие, сопрягающие)»	Виды сопряжений каналов с регуляторами на каналах.	ПКос-3.4, ПКос-3.5
Раздел 3 «Русловые процессы и регуляционные сооружения»			
7.	**Тема 3.1** «Русловые процессы»	Условия появления перекатов и их положение в руслах рек.	УК-2.4
8.	**Тема 3.2** «Регуляционные сооружения»	Выправительные сооружения для создания искусственной поперечной циркуляции	ПКос-3.4, ПКос-3.5

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий
2 семестр

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1.1 Основные понятия о водном хозяйстве и гидротехнических сооружениях.	ПЗ	Метод проектов: обсуждение исходных данных для проектирования с целью уяснения каждым студентом задач, состава и объёма курсового проекта.
2.	Тема 1.2 Общие сведения о гидротехнических сооружениях, основы их проектирования.	Л ПЗ	Лекция-презентация: показ материалов (слайд-фильмов), иллюстрирующих основные конструкции гидротехнических сооружений, а также компоновки гидроузлов. Разбор конкретных ситуаций: выбор состава сооружений и створа гидроузла.
3.	Тема 2.1 Классификация грунтовых плотин.	Л ПЗ	Лекция-визуализация: демонстрация иллюстративного материала (конструкции построенных грунтовых плотин). Разбор конкретных ситуаций: выбор типа грунтовой плотины в зависимости от исходных данных о местных грунтах. Аудиторная самостоятельная работа: определение отметки гребня с использованием программы расчёта.
4.	Тема 2.2 Конструкция грунтовой плотины.	Л ПЗ	Лекция-визуализация: демонстрация методических материалов - схем, чертежей, фотографий элементов грунтовых плотин. Метод проектов: решение задачи выбора основных элементов грунтовой плотины для дальнейшего оформления чертежа её поперечного сечения.
5.	Тема 2.3 Проектирование креплений откосов плотин	ПЗ	Метод проектов: обсуждение и выбор студентами типов крепления откосов и расчёт плановых размеров и толщины креплений.
6.	Тема 2.4 Противофильтрационные мероприятия в теле и основании грунтовых плотин	ПЗ	Метод проектов: обсуждение и выбор студентами противофильтрационных устройств в теле и основании плотины для дальнейшего формирования конструкции и проведения фильтрационных расчетов.
7.	Тема 2.5 Дренажи грунтовых плотин.	ПЗ	Метод проектов: выбор типов дренажей грунтовой в русловой и береговых частях плотины в зависимости от данных индивидуального задания.
8.	Тема 2.6 Понятие о фильтрации в грунтовых плотинах и их основаниях	Л	Лекция-визуализация: демонстрация методических материалов - схем, чертежей, фотографий элементов грунтовых плотин.
9.	Тема 2.7 Фильтрационные расчёты грунтовых	ПЗ	Аудиторная самостоятельная работа: решение задач фильтрации с использованием программ расчёта, соответствующих расчётной схеме студента.

10.	Тема 2.8 Оценка фильтрационной прочности грунта в теле и основании плотины	ПЗ	Метод проектов: составление расчётных схем для проверки фильтрационной прочности грунта тела и основания плотины.
11.	Тема 2.9 Расчёт устойчивости откосов грунтовых плотин.	ПЗ	Метод проектов: составление расчётной схемы для расчёта устойчивости низового откоса плотины
12.	Тема 2.10 Силы, действующие на призму обрушения для проверки устойчивости откосов грунтовых плотин	Л	Лекция-визуализация: Демонстрация на схемах метода круглоцилиндрических поверхностей скольжения для оценки устойчивости низового откоса
13.	Тема 2.11 Принципы проектирования грунтовой плотины и ее элементов.	ПЗ	Метод проектов: оформление пояснительной записки РГР и чертежей конструкции грунтовой плотины с использованием правил инженерной графики. Привязка сооружения к местности
14.	Тема 3.1 Общие сведения о бетонных плотинах на скальном основании.	Л ПЗ	Лекция-презентация: показ материалов, иллюстрирующих основные типы бетонных плотин и их водосбросов. Разбор конкретных ситуаций: выбор типа бетонной плотины в зависимости от данных изысканий.
15.	Тема 3.2 Основные положения по проектированию гравитацион ных плотин на скальном основании.	ПЗ	Метод проектов: проектирование поперечного профиля бетонной гравитационной плотины, определение его размеров.
16.	Тема 3.3 Действующие на гравитационную плотину нагрузки, воздействия и их сочетания	ПЗ	Метод проектов: сбор нагрузок, действующих на гравитационную бетонную плотину для дальнейшей проверки на устойчивость и проверки краевых напряжений по критериям
17.	Тема 3.4 Напряжённо-деформированное состояние гравитационных плотин.	ПЗ	Метод проектов: проверка гравитационной плотины на основные условия устойчивости и прочности.

3 семестр

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1.1 Водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами.	Л ПЗ	Лекция-визуализация: демонстрация методических материалов (слайд-фильмов) о водопропускных сооружениях гидроузлов с грунтовыми плотинами. Метод проектов: обсуждение индивидуальных исходных данных для проектирования водопропускных сооружений гидроузла с целью уяснения каждым студентом задач, состава и объёма расчётно-графической работы. Выбор типа водосброса. Осмотр макетов сооружений.

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
2.	Тема 1.2 Открытые береговые водосбросы, особенности работы и конструкции. Гидравлические расчеты.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций: выбор трассы водосброса в зависимости от исходных топографических данных. Метод проектов: проектирование регулятора открытого берегового водосброса.
3.	Тема 1.3 Закрытые водосбросы (береговые и в теле плотины)	Л ПЗ	Лекция-визуализация: демонстрация слайд-фильмов, посвящённых различным типам закрытых водосбросов. Метод проектов: проектирование сопрягающего сооружения водосброса.
4.	Тема 1.4 Проектирование водопропускных сооружений гидроузлов с грунтовыми плотинами (водовыпуска и водоспуска)	Л *ПЗ*	Лекция-визуализация: демонстрация наглядных методических материалов (схем, чертежей, фотографий) о водовыпусках и водоспусках при грунтовых плотинах. Метод проектов: составление расчётной и конструктивной схем и проектирование сооружений для пропуска полезных попусков и расхода водозабора.
5.	Тема 1.5 Расчёт пропуска расходов строительного периода	ПЗ	Метод проектов: проектирование сооружения для пропуска расходов реки строительного периода. *Просмотр методических материалов - схем, чертежей, фотографий, обсуждение.*
6.	Тема 2.1 Каналы, их назначение, параметры и конструкции	*ПЗ*	*Просмотр методических материалов - чертежей, фотографий, обсуждение*
7.	Тема 2.2 Сооружения на каналах (регулирующие, водопроводящие, сопрягающие)	Л РЗ	Лекция-визуализация: показ иллюстративного материала о сооружениях на каналах. *Просмотр методических материалов - чертежей, фотографий, обсуждение.*
8.	Тема 3.1 Русловые процессы	Л ПЗ	Лекция-визуализация: показ иллюстративного материала. *Просмотр методических материалов - схем, фотографий, обсуждение.*
9.	Тема 3.2 Регуляционные сооружения	Л ПЗ	Лекция-визуализация: показ иллюстративного материала о сооружениях для выправления русл рек. *Просмотр методических материалов - конструкций сооружений, фотографий, обсуждение.*

Интерактивная образовательная технология **метод проектов** - это способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы (технологию), которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом; это совокупность приёмов, действий учащихся в их определённой последовательности для достижения поставленной задачи - решения проблемы, лично значимой для учащихся и оформленной в виде некоего конечного продукта.

Основное предназначение метода проектов состоит в предоставлении учащимся возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующего интеграции знаний из различных предметных областей. В контексте педагогической технологии метод проектов предполагает совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов. Преподавателю в рамках проекта отводится роль разработчика, координатора, эксперта, консультанта.

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Примерная тематика РГР (2 семестр)

1. Грунтовая плотина в составе гидроузла № ____
2. Проектирование низконапорного грунтового сооружения гидроузла № ___
3. Грунтовое водоподпорное сооружение на реке _____
4. Проектирование конструкции грунтовой плотины гидроузла № ____
5. Плотина из грунтовых материалов на реке _____
6. Плотина из грунтовых материалов в составе гидроузла № _____ (на реке _____).

2) Примерная тематика расчётно-графической работы (3 семестр)

1. Водопропускные сооружения в составе гидроузла № ___
2. Проектирование водопропускных сооружений низконапорного гидроузла на реке _____
3. Проектирование конструкций водопропускных сооружений гидроузла № ____ (на реке __)
4. Проектирование водопропускных сооружений в гидроузле № _____ с плотиной из грунтовых материалов.

Кроме этого вариантность тем РГР обеспечивается различием параметров и значений исходных данных. Примеры бланков заданий для выполнения расчётно-графических работ с перечнем исходных данных приведены в Оценочных материалах по данной дисциплине.

3) Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль) - примеры:

а) к устному опросу (и обсуждению) в 6 семестре

по разделу 1. «Общие вопросы проектирования гидротехнических сооружений, их классификация, компоновки речных гидроузлов»

1 . Что такое гидротехника, гидротехнические сооружения, гидроузел. Понятие о водных ресурсах и отраслях водного хозяйства.

2 . Необходимость каких данных изысканий требуется для проектирования грунтовой плотины. Какое значение имеет топографический план района строительства для проектирования грунтовой плотины. Какова роль геологический условий (данных) для выбора типа грунтовой плотин и способа производства работ по возведению плотины Как определяются максимальные расходы реки, используемые в дальнейшем для расчёта водосброса

3 Каков состав сооружений гидроузла с грунтовой плотиной, их назначение

по разделу 2. «Грунтовые плотины»

1 Какие нормативные документы используются для проектирования грунтовых плотин

2 Какие типы грунтовых плотин существуют в инженерной практике, какие материалы (грунты) используются для их построения. Как выбирается тип плотины, на основании данных каких изысканий

3 В каких случаях применяют противофильтрационные устройства в виде ядра и экрана в грунтовой плотине. Какие грунты используют для выполнения грунтовых ядер и экранов Основные факторы, которые влияют на окончательный выбор типа грунтовой плотины

4 Основные элементы грунтовой плотины и их назначение. Каково назначение крепления верхового откоса, какие материалы и конструкции применяются

5 С какой целью выполняются фильтрационные расчеты. Методы фильтрационных расчетов для решения задач фильтрации

6 Как может происходить потеря устойчивости откосов плотины, по какой поверхности Какие силы способствуют оползанию (обрушению) откоса и препятствуют этому

7 Какой критерий устойчивости используется для оценки устойчивости откосов плотин

по разделу 3. «Бетонные плотины на скальном основании»

1. Как выбрать тип бетонной плотины на скальном основании. Как формируются теоретический и реальный профили бетонной гравитационной плотины.
2. Назначение основных элементов и размеров бетонной гравитационной плотины.
3. С какой целью устраиваются деформационные швы в бетонных плотинах.
4. Условие устойчивости бетонной гравитационной плотины. Как определяются краевые напряжения и проверяются условия прочности бетонной гравитационной плотины.

б) к устному опросу (и обсуждению) в 3 семестре

по разделу 1 «Водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами»

1. Какие водопропускные сооружения входят в состав гидроузла с грунтовой плотиной.
2. Какие сооружения называются водосбросными, на какой расход они рассчитываются, на какой расход осуществляют поверочные расчеты, какие нормативные документы определяют вероятность появления этих расходов. Как выбирается тип водосброса и его трасса.
3. Основные элементы (части) открытых береговых водосбросов, их назначение.
4. Гасящие устройства в нижнем бьефе открытых береговых водосбросов, как принимается решение о необходимости их устройства.
5. Назначение водовыпуска и на какой расход он рассчитывается.

По разделу 2 «Каналы, их назначение, параметры и конструкции»

1. Какие формы поперечного сечения каналов применяются в инженерной практике.
2. Какие меры борьбы с фильтрацией из каналов существуют. Защита каналов от размыва и когда она применяется. Используемые материалы.
3. Сооружения на каналах, в каких случаях применяется тот или иной тип таких сооружений.

По разделу 3 «Русловые процессы»

1. Какие виды наносов имеют место в речных потоках. Понятие о гидравлической крупности наносов и транспортирующей способности потока.
2. Когда (при каких условиях) появляется поперечная циркуляция потока и к каким последствиям в русле реки она приводит.
3. Понятие об устойчивом русле и выправительной трассе русла реки. Какие виды выправительных сооружений применяют для выправления русл рек.

Критерии оценки по устному опросу

«зачтено» / «не зачтено»

«Зачтено» - ответ правильный, полный, точный, обоснованный.

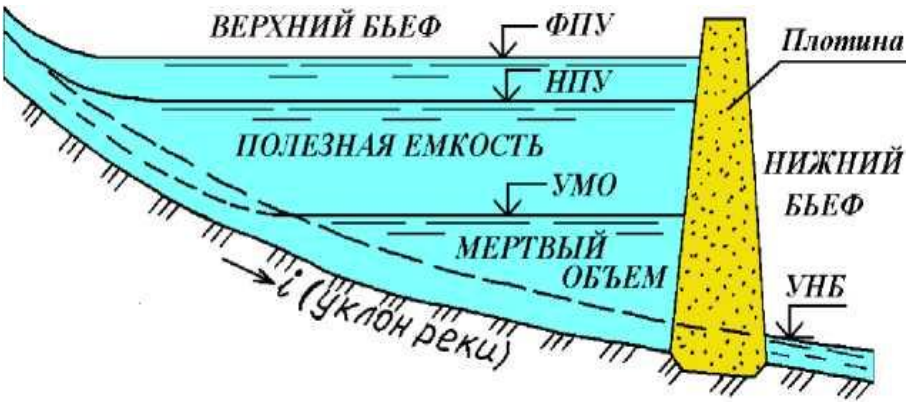
«Не зачтено» - ответ неполный, неточный и необоснованный; или ответ неправильный; или ответ отсутствует.

В) Кейс-задачи (метод case-study)

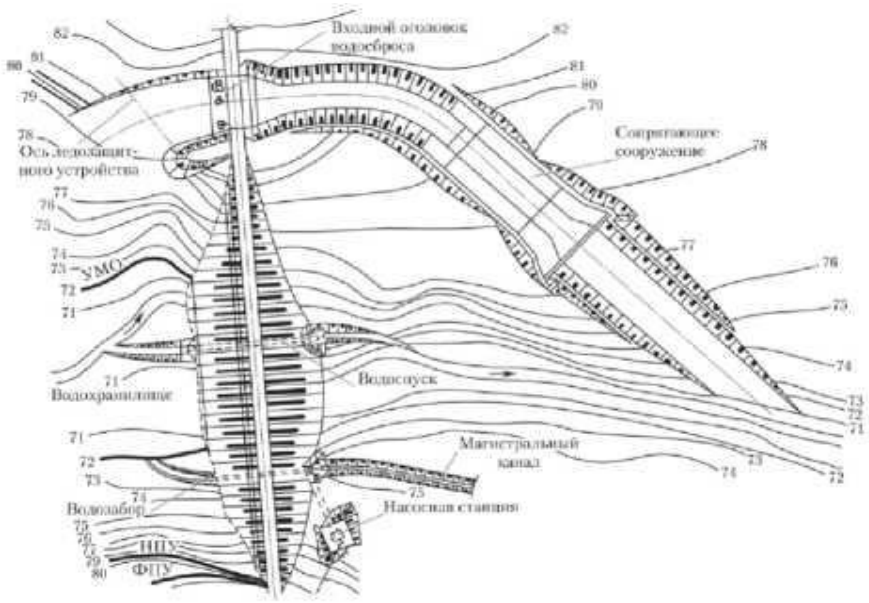
2 семестр

по разделу 1«Общие вопросы проектирования гидротехнических сооружений, их классификация, компоновки речных гидроузлов»

1. Какие дисциплины, занимающиеся изысканиями, имеют основное значение для проектирования гидротехнических сооружений. Данные изысканий, необходимые для проектирования грунтовой плотины в составе низконапорного гидроузла (геодезические, геологические, гидрологические, климатические).
2.
3. Расчётные уровни (отметки) водохранилища, их значение для проектирования речных гидротехнических сооружений. Каждому студенту необходимо выписать значения этих отметок, указанных в задании для выполнения РГР, и прояснить для себя их значение для проектирования.

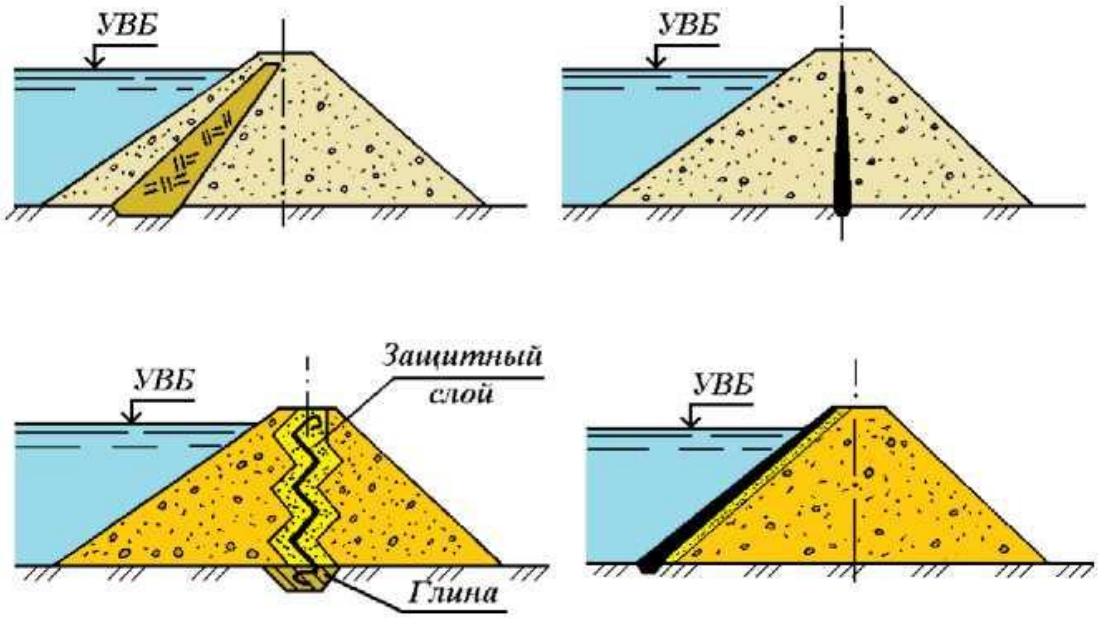


3. Компоновка гидроузла с грунтовой плотиной, состав сооружений, их взаимное расположение. Назначение отдельных сооружений гидроузла.

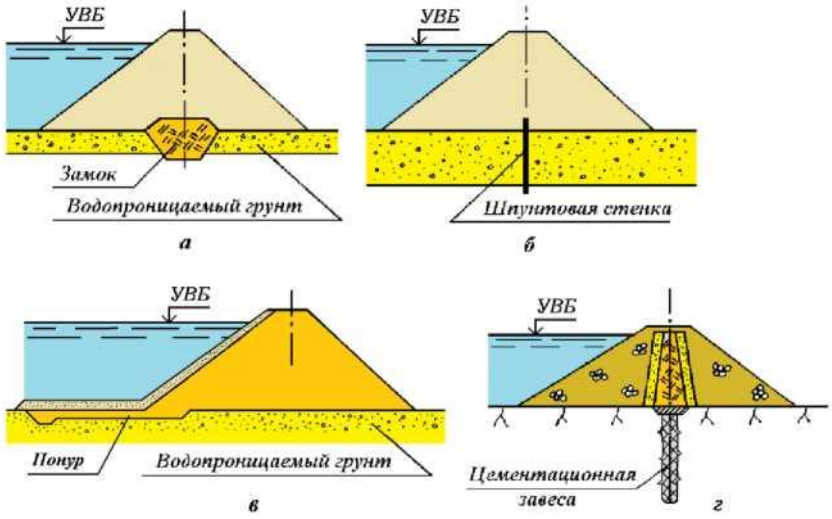


По разделу 2 «Грунтовые плотины»

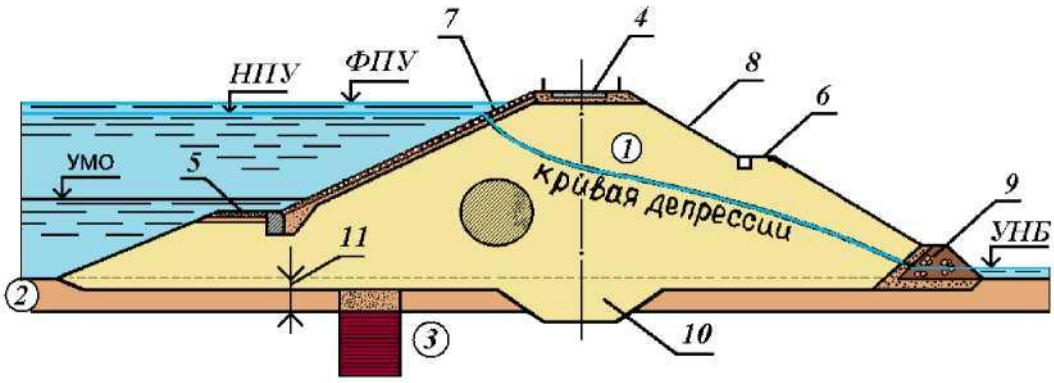
1. Предложите варианты типов грунтовой плотины и типов сопряжения с основанием. При каких данных геологических изысканий, выполненных в месте строительства гидроузла принимается тот или иной вариант типа грунтовой плотины из приведённых на рисунке:



1. При каких условиях принимается тот или иной вариант типа сопряжения грунтовой плотины с основанием, представленный на приведённых рисунках:

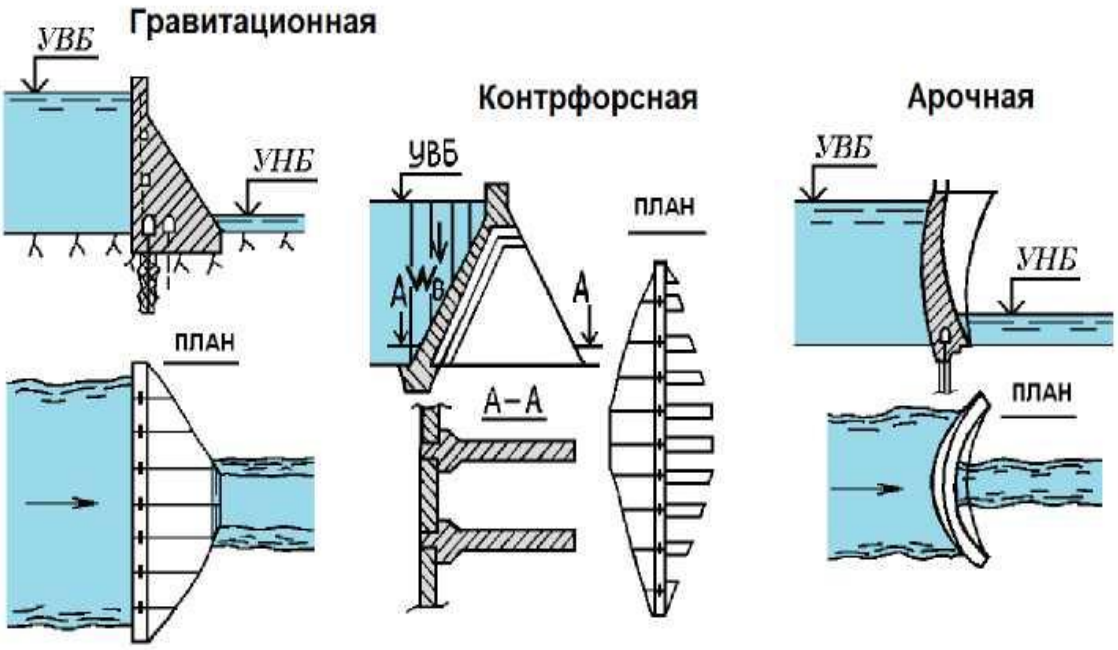


2. Назвать основные элементы конструкции грунтовой плотины, объяснить их назначение

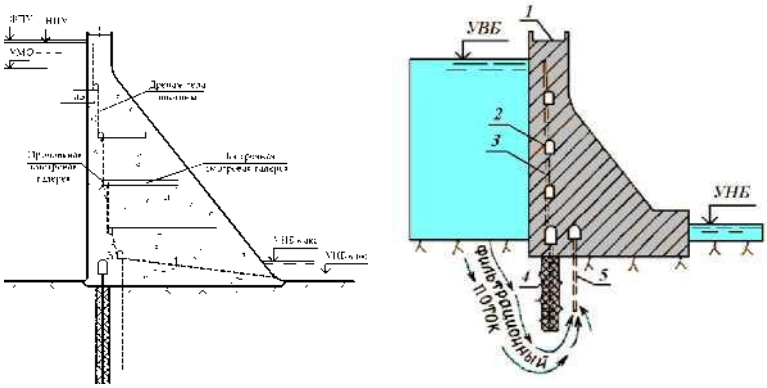


по разделу 3 «Бетонные плотины на скальном основании»

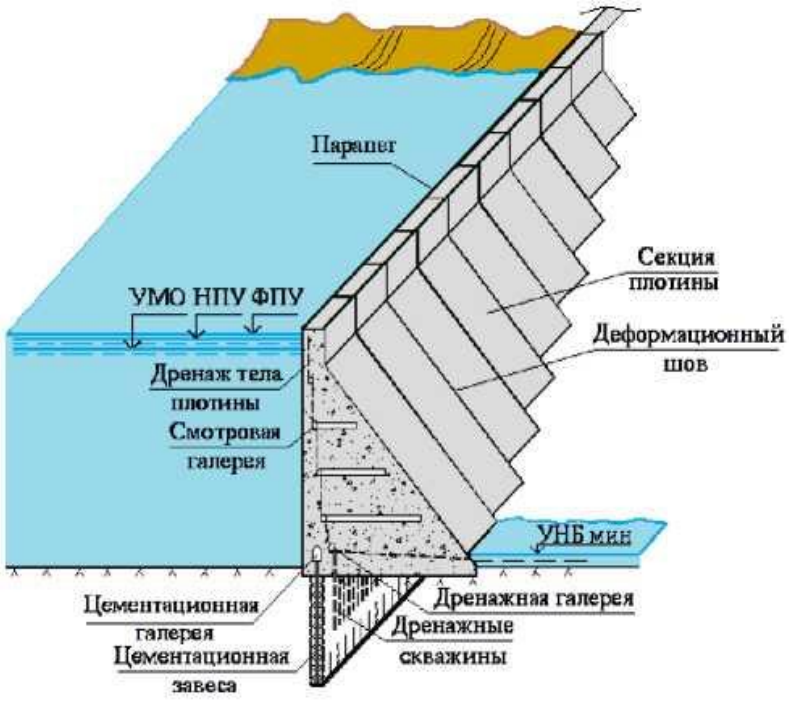
1. Основные типы бетонных плотин на скальном основании. Обсудить основные характерные особенности и элементы плотин. За счёт чего обеспечивается устойчивость таких плотин.



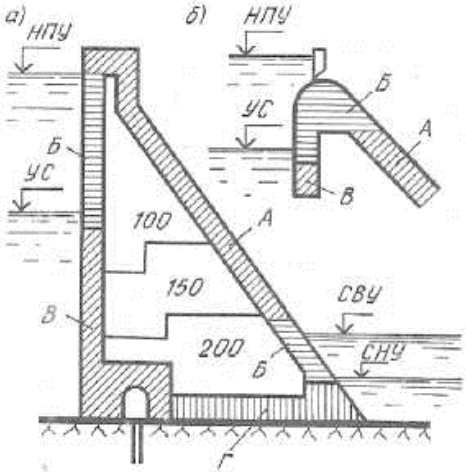
3. Конструкция бетонной гравитационной плотины, основные элементы и их назначение. Влияние противофильтрационных мероприятий в основании плотин на величину фильтрационного противодавления.

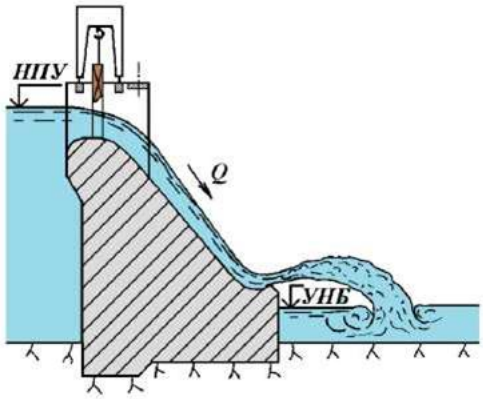


3. Назначение деформационных швов бетонной гравитационной плотины. Варианты уплотнений таких швов, их расположение, назначение, применяемые материалы.



4. Какими свойствами должны обладать внешние зоны глухой и водосбросной части бетонной гравитационной плотины, показанные на рисунке:

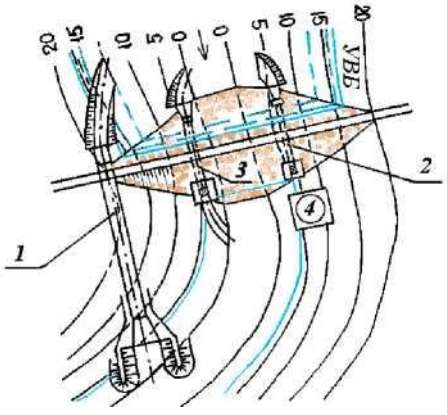


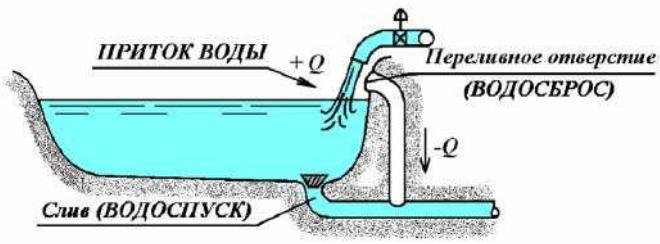


4. семестр

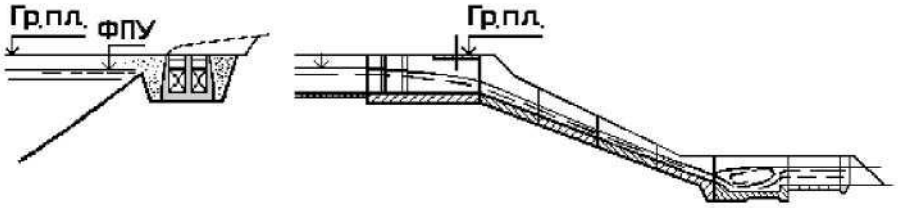
по разделу 1«Водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами»

1. Состав водопропускных сооружений гидроузла с грунтовой плотиной, возможные варианты. Для лучшего понимания и назначения сооружений гидроузла приводится схема ванны. Обсудить со студентами: назначение всех этих сооружений и их расположение в плане и по высоте гидроузла, на какие расходы рассчитываются эти сооружения, какие из этих сооружений входят в состав проектируемого каждым студентом гидроузла.

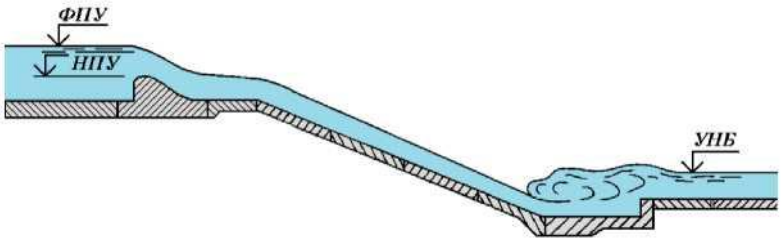




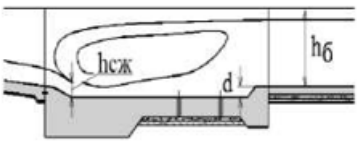
2. Какому типу водопропускного сооружения соответствует данная схема. Обсудить является ли вход (входная часть) в сооружение регулируемым или нерегулируемым. Какой тип сопряжения в нижнем бьефе здесь наблюдается.



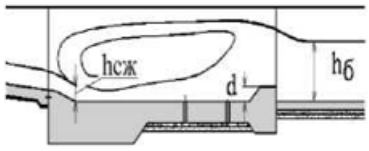
3. Какому типу водопропускного сооружения соответствует данная схема на рисунке. Как студенту выбрать тип водосброса для его исходных данных для проектирования – нерегулируемый или регулируемый, какой расчёт для этого нужно сделать.



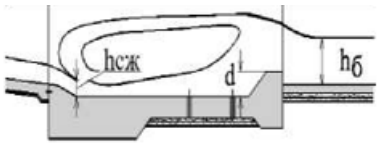
5. В каком случае применяются такие варианты гасящих устройств нижнего бьефа: водобойный колодец, водобойная стенка или комбинация этих устройств. Каждый студент проверяет условие наличия затопленного гидравлического пряжка и принимает решение о необходимости гасящих устройств и выбирает его тип.



Водобойный колодец

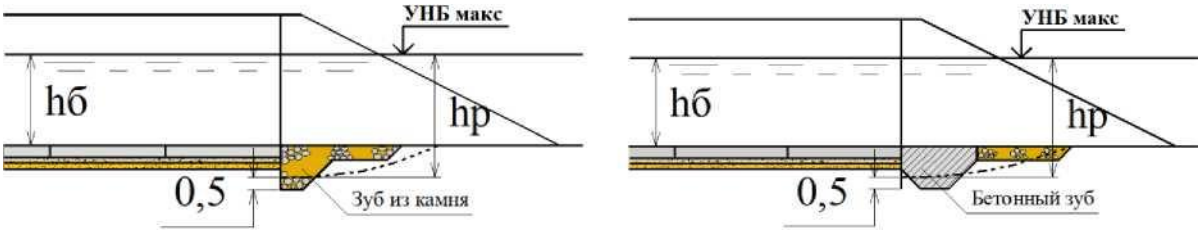


Водобойная стенка



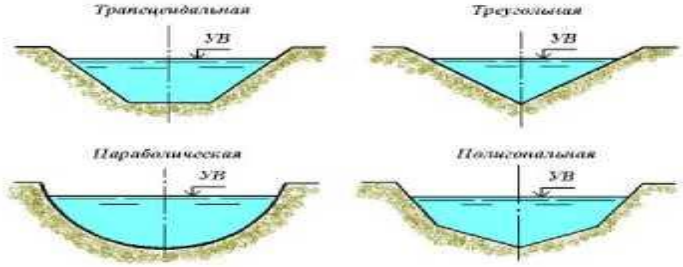
Комбинация водобойного колодца и водобойной-

5. Проектирование концевого участка берегового водосброса. Расчётная схема и расчётная формула для определения глубины размыва за рисбермой. Варианты концевого устройства нижнего бьефа за рисбермой, предотвращающие её подмыв.

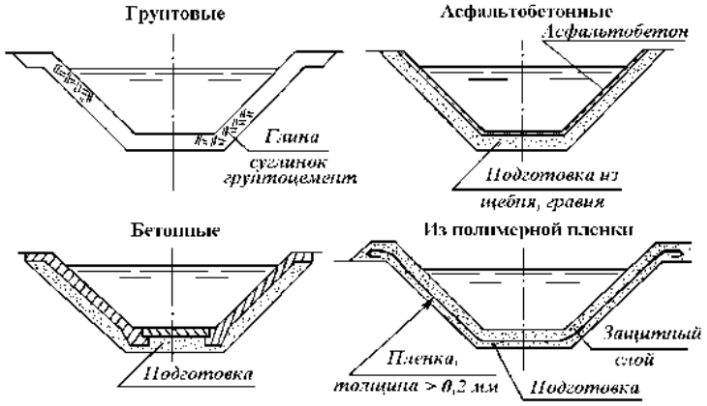


По разделу 2 «Каналы и сооружения на них»

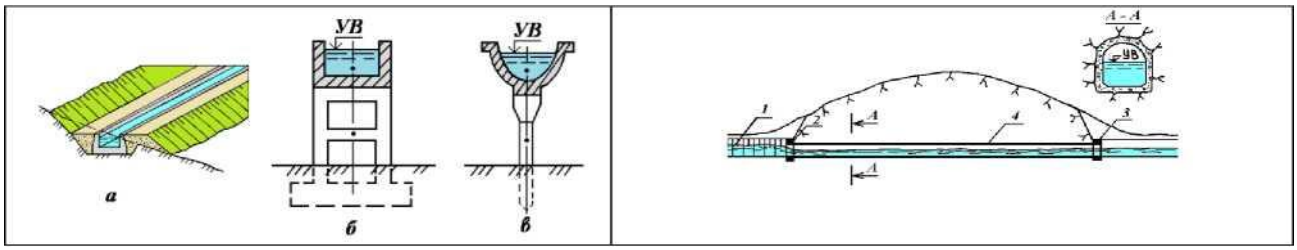
6. Из какого условия и по какой формуле ведётся расчёт движения воды в каналах. Как найти длину смоченного периметра для следующих форм поперечного сечения канала:

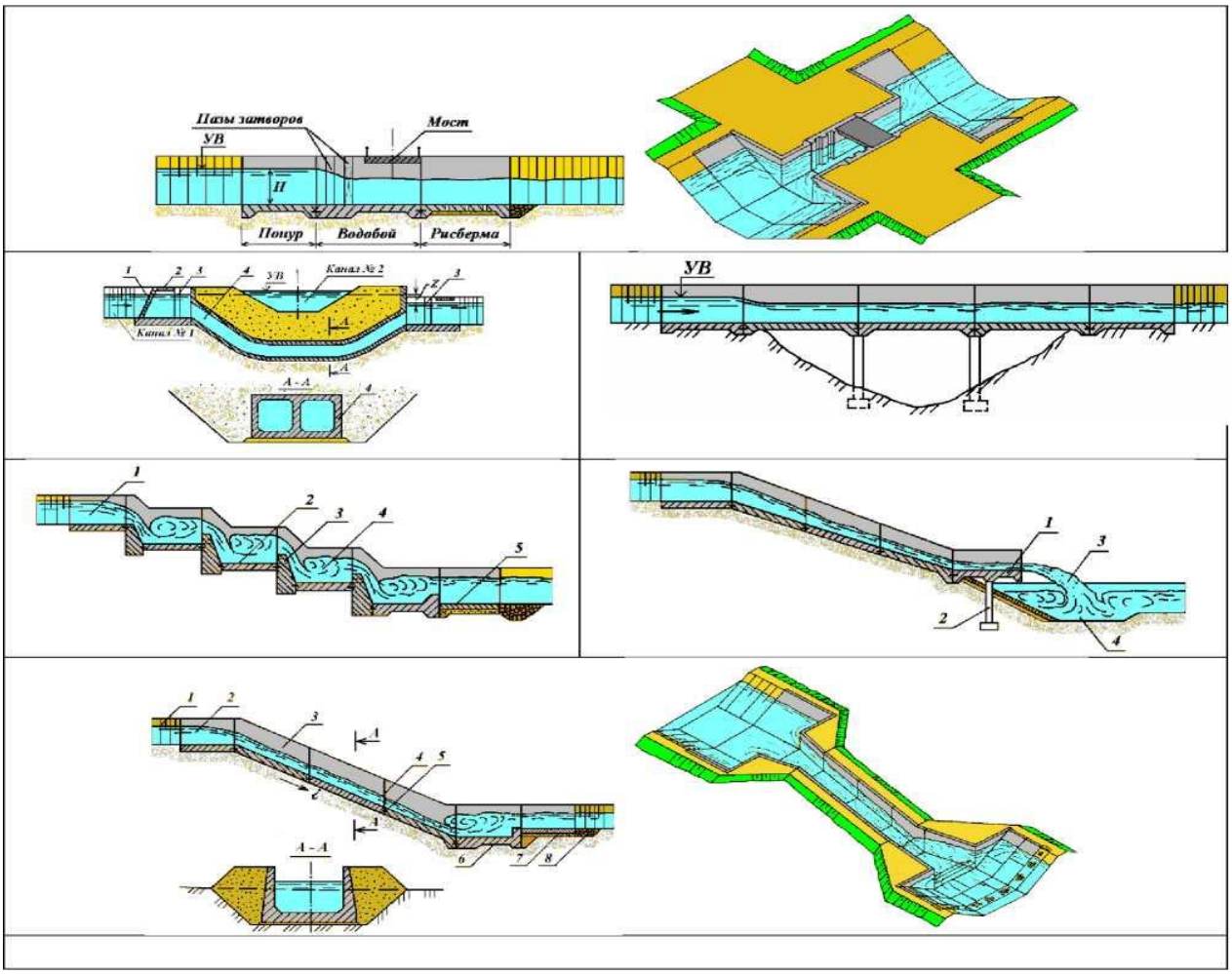


7. Какие требования предъявляются к каналам. Когда применяется 1) крепление каналов и противофильтрационные мероприятия в них. Обсудить, какие из этих двух мероприятий изображены на приведённых рисунках:



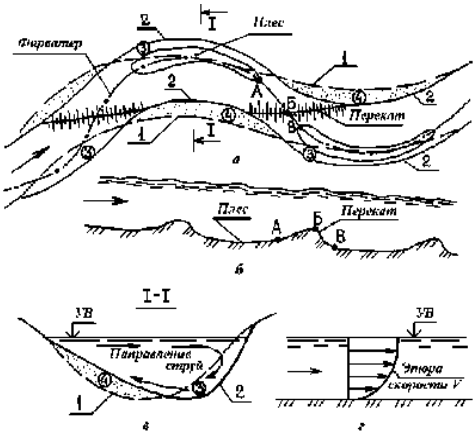
3. Как называются сооружения на каналах, которые изображены на рисунках, какое их назначение и при каких условиях они применяются:





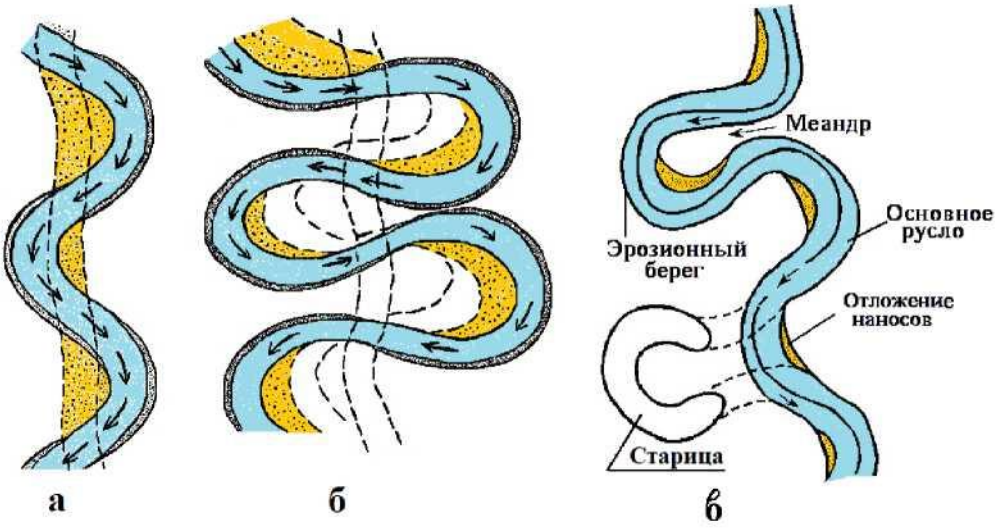
по разделу 3 «Русловые процессы и регуляционные сооружения»

1. Русловой процесс, в чем он проявляется. Причины появление поперечной циркуляции потока в реках, которые имеют изогнутые участки. Появление перекатов. Обсудить результаты проявления поперечной циркуляции, показанные на рисунке.



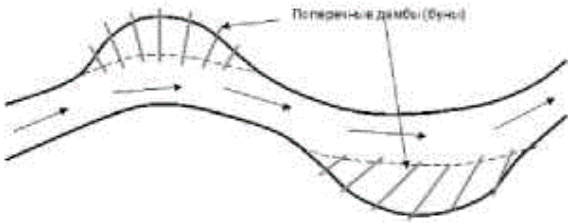
а — план изогнутого участка реки; 6 — продольный разрез реки; в — поперечный разрез реки; г — распределение скоростей потока по вертикали; 1 — первоначальное положение русла реки; 2 — положение русла в результате действия поперечной циркуляции; 3 —зона размыва русла; 4 — зона отложения наносов.

8. Что такое «меандрирование рек», почему оно образуется. Обсудить процесс появления на примерах иллюстраций этого процесса:

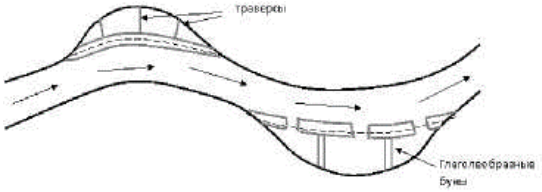


Схемы формирования меандр и стариц
а – начальная стадия; б – рост и смещение меандра; в – появление старицы из меандра

9. Варианты выправительных (регуляционных) сооружений, применяемые для выправления русел рек. В каких случаях применяют те или иные сооружения, например, представленные на следующих рисунках:



Выправление русла с помощью поперечных сооружений



Выправление русла с помощью продольный сооружений

Критерии оценивания кейс-задачи (метод case-study)

«зачтено» / «не зачтено»

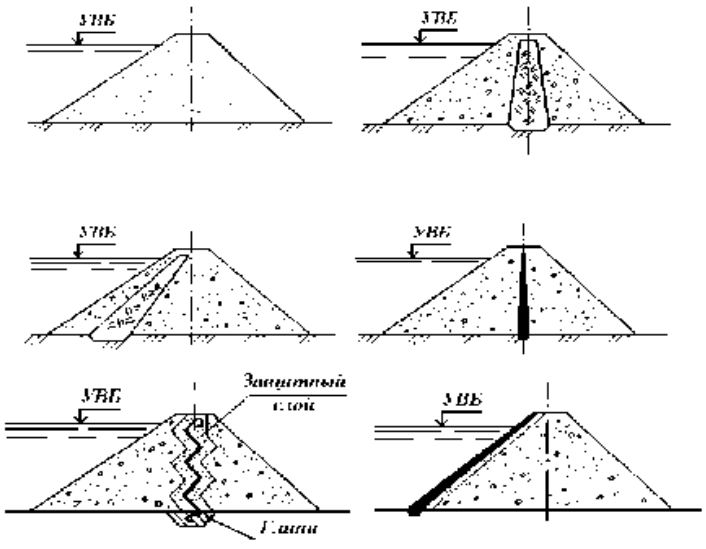
«Зачтено» - студент активно участвует в обсуждении поставленной задачи, высказывает своё мнение, демонстрирует теоретические знания, предлагает обоснованные варианты решения.

«Не зачтено» - студент не участвует в обсуждении поставленной задачи, не предлагает никаких решений.

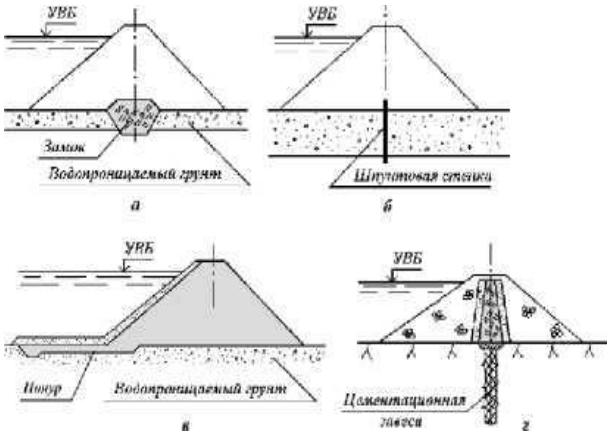
4). Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамены) по дисциплине:

2-ой семестр

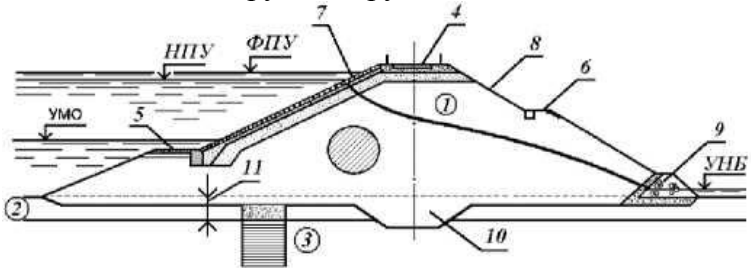
1. Водное хозяйство и его отрасли. Комплексное использование водных ресурсов. Классификация гидротехнических сооружений (ГТС).
2. Гидроузлы и гидросистемы. Гидротехнические сооружения общего и специального назначения. Примеры уникальные ГТС, построенных в РФ и других странах мира.
3. Назначение и классификация гидротехнических сооружений. Классы ГТС. Понятие об основных принципах расчёта ГТС. Типы оснований ГТС. Основные типы материалов для возведения плотин.
4. Гидротехнические сооружения общего назначение - плотины. Основные типы плотин. Классификация плотин из грунтовых материалов, применяемые материалы.
5. Конструкция поперечного профиля однородной плотины из грунтовых материалов. Назначение её отдельных элементов.
6. Противофильтрационные устройства в теле и основании грунтовых плотин, их назначение, положение, применяемые материалы. Показать на схемах плотин.
7. Ядра и экраны грунтовых плотин. Достоинства и недостатки. Материалы, используемые для выполнения ядер. Назначение основных размеров ядра.
8. Противофильтрационные устройства из негрунтовых материалов в теле земляных плотин. Их назначение и конструкции (очертания).
9. Назовите варианты грунтовой плотины и типа сопряжения с основанием. При каких данных геологических изысканий, выполненных на месте строительства гидроузла, принимается тот или иной вариант типа грунтовой плотины из приведённых на рисунке:



10. При каких условиях принимается тот или иной вариант типа сопряжения грунтовой плотины с основанием, представленный на приведённых рисунках:



11. Назвать основные элементы конструкции грунтовой плотины, объяснить их назначение:



12. Каменно-земляные и каменно-набросные плотины. Классификация. Особенности конструкции. Переходные зоны, их назначение и положение, применяемые материалы.
13. Основные принципы расчёта отметки гребня плотины, расчётная схема.
14. Крепление верховых и низовых откосов плотин из грунтовых материалов, их назначение. Типы креплений, их границы.
15. Дренажи и обратные фильтры плотин из грунтовых материалов, их назначение, виды дренажей.
16. Фильтрация в грунтовых плотинах. Задачи фильтрационных расчётов грунтовых плотин. Расчётные схемы.
17. Параметры, определяемые при проведении фильтрационных расчетов. Требования к положению кривой депрессии.
18. Метод фильтрационного расчёта неоднородных грунтовых плотин на примере плотины с ядром.
19. Общая и местная фильтрационная прочность грунтов тела и основания грунтовых плотин. Проверка по критериям.
20. Оценка фильтрационной прочности грунтов тела, основания плотин и противофильтрационных элементов.
21. Расчёты устойчивости откосов грунтовых плотин. Расчётные случаи. Метод цилиндрических поверхностей скольжения.
22. Основные параметры, определяющие устойчивость откосов грунтовых плотин.
23. Определение осадки гребня грунтовых плотин на нескальном основании.
24. Классификация бетонных плотин на скальном основании.
25. Компоновки гидроузлов с бетонными плотинами; сооружения, входящие в их состав.
26. Понятие о теоретическом и реальном профилях бетонных гравитационных плотин, их

очертание, назначение размеров. Примеры реального профиля.

27. Бетонные гравитационные плотины на скальном основании, условия применения, очертание поперечного профиля.
28. Противофильтрационные мероприятия в основании гравитационных плотин (назначение, положение, размеры), дренаж основания плотины.
29. Дренаж тела и основания бетонных гравитационных плотин (назначение, местоположение, размеры).
30. Деформационные швы и их уплотнения (назначение, положение, заполнение, виды уплотнений и используемые материалы для них).
31. Зонирование бетона гравитационных плотин, назначение, свойства бетона различных зон.
32. Нагрузки, действующие на гравитационную плотину. Схема приложения сил.
33. Определение фильтрационного и взвешивающего противодавления на бетонные гравитационные плотины.
34. Проверка устойчивости гравитационных плотин на скальном основании на сдвиг. Расчётная схема приложения сил, условие устойчивости.
35. Расчеты гравитационных плотин на прочность методом сопротивления материалов. Определение контактных напряжений.
36. Критерии прочности гравитационных плотин.
37. Пути удешевления конструкций бетонных плотин на скальных основаниях.
38. Общие сведения об арочных и контрфорсных плотинах, условия применения, очертание поперечных профилей.
39. Плотины из укатанного бетона, особенности производства работ и очертания поперечного профиля.

3 семестр

1. Водопропускные сооружения при глухих плотинах. Назначение. Особенности работы.
2. Классификация водопропускных сооружений гидроузлов с глухими плотинами. Их назначение.
3. Местоположение водопропускных сооружений гидроузлов с глухими плотинами по высоте и в плане.
4. Водосбросные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами. Их назначение и классификация. Расчётные расходы для гидравлических расчетов.
5. Выбор трассы открытых береговых фронтальных водосбросов.
6. Основные элементы открытых береговых водосбросов на примере конструктивной схемы фронтального водосброса.
7. Конструкции и порядок расчёта открытых береговых фронтальных водосбросов.
8. Понятие о нерегулируемом и регулируемом водосбросах и условиях их применения. Расчётные схемы для гидравлического расчёта пропускной способности водосброса для этих типов водосбросов.
9. Трасса открытого берегового водосброса и его элементы.
10. Конструкции и порядок гидравлического расчёта открытых береговых фронтальных водосбросов.
11. Конструктивные схемы входного участка открытого регулируемого берегового фронтального водосброса, определение ширины регулятора.
12. Пропускная способность регуляторов открытых береговых водосбросов. Формула для её определения и значения входящих в неё параметров.

13. Особенности разрезки деформационными швами береговых водосбросов на нескальном и скальном основании, показать на конструктивной схеме.
14. Сопрягающие сооружения открытого берегового водосброса.
15. Быстротоки. Назначение. Конструкции поперечного сечения. Задачи и основы гидравлических расчётов.
16. Деформационные швы на быстротоках и конструкции их уплотнений.
17. Основы гидравлических расчётов быстротоков.
18. Гидравлические явления на быстротоках: волнообразование, аэрация потока, причины появления, учёт этого явления при проектировании быстротока.

19. Концевые устройства открытых береговых водосбросов. Виды, конструкции. Основы гидравлического расчёта. Определение длины водобоя, рисбермы.
20. Конструктивные схемы нижнего бьефа водосбросов, назначение размеров водобойных устройств и длины рисбермы.
21. Расчет размывов за рисбермой. Конструкции сопряжения рисберм с отводящим руслом.
22. Перепады и консольные перепады. Условия применения. Основы гидравлических расчётов.
23. Сопряжение с нижним бьефом по типу отброшенной струи. Конструкции носков - трамплинов. Основы гидравлического расчетов сопряжения бьефов.
24. Водосбросы с боковым подводом воды - траншейные водосбросы. Условия их применения, конструктивная схема входной части.
25. Гидроузлы с резервными водосбросами. Основные принципы пропуска паводковых расходов.
26. Формула пропускной способности для расчёта напорных водосбросов. Значимые параметры.
27. Водосбросы в теле плотин из грунтовых материалов. Трубчатый водосброс с шахтным оголовком. Конструктивная схема, основы расчёта.
28. Закрытые водопропускные сооружения гидроузлов с плотинами из грунтовых материалов. Достоинства и недостатки. Конструкция. Принцип работы.
29. Водозаборные сооружения при глухих плотинах. Типы и конструкции.
30. Сооружения для пропуска расходов реки в строительный период. Основы гидравлического расчёта и определения отметок строительных перемычек.
31. Виды поперечных сечений каналов, одежды каналов, их назначение, применяемые материалы.
32. Меры борьбы с фильтрацией из каналов. Конструкции облицовок, применяемые материалы.
33. Сооружения на каналах (регулирующие, водопроводящие, сопрягающие), их назначение и конструктивные схемы.
34. Понятие о наносах, их видах, о транспортирующей способности потока. Причины появления поперечной циркуляции потока и его последствия.
35. Понятие об устойчивом русле, его ширине и плановом очертании (трассе).
36. Задачи, решаемые с помощью применения регуляционных сооружений.
37. Регуляционные сооружения, их назначение и виды, принципы их воздействия на русловой процесс, расположение в русле реки.

38.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценки результатов экзаменов:

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
«Отлично» (высокий уровень)	оценку «**отлично**» заслуживает студент, последовательно, содержательно, конкретно ответивший на вопросы билета и таким образом показавший отличные знания, умения, компетенции, практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
«Хорошо» (средний уровень)	оценку «**хорошо**» заслуживает студент, который достаточно полно и твёрдо ответил на все вопросы билета, что позволяет судить о практически полном освоении знаний, умений, компетенций, в основном сформировал практические навыки.
«Удовлетворительно» (пороговый уровень	оценку «**удовлетворительно**» заслуживает студент, который ответил на все вопросы билета, при этом ответы на вопросы недостаточно точные, но без грубых ошибок, что позволяет судить о том, что студент частично с пробелами освоил знания, умения, компетенции, некоторые практические навыки не сформированы.
«Неудовлетворительно» (минимальный уровень)	оценку «**неудовлетворительно**» заслуживает студент, который неправильно ответил хотя бы на один из основных вопросов билета, допустил грубые ошибки в ответе и непонимание сущности излагаемых вопросов, что позволяет судить, что студент не освоил знания, умения, компетенции, практические навыки не сформированы.

Итоговая оценка по РГР выставляется по четырёхбальной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») по результатам её защиты по уровню сформированности компетенций: по качеству разработки чертежей, написанию и оформлению пояснительной записки, а также по степени правильности и углублённости ответов на поставленные комиссией вопросы.

Критерии оценки курсового проекта:

- на "**отлично**" оценивается проект, в котором студент показал повышенный уровень сформированности компетенций: проанализирована основная и дополнительная литература по тематике РГР; структура работы логична, материал излагается последовательно и доказательно с соответствующими выводами и предложениями, имеющими практическую значимость, поставленные в РГР задачи решены в максимальном объёме; отмечается творческий подход к раскрытию темы; расчёты выполнены правильно и в полном объёме и сопровождаются расчётными схемами и основываются на использовании современной научно-технической и нормативной литературы, имеются все необходимые (требуемые) конструктивные решения, пояснительная записка и чертежи оформлены в соответствии с действующими стандартами;

студент правильно и чётко ответил на все поставленные комиссией вопросы.

- на "**хорошо**" оценивается проект, в котором студент показал достаточный уровень сформированности компетенций: проект в целом раскрывает тему; задачи, поставленные в нём, решены в достаточном объёме; оформление работы, объём, список использованных источников соответствуют предъявляемым требованиям к РГР по дисциплине, однако анализ источников неполный, выводы недостаточно аргументированы, в структуре и содержании работы есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера. Расчёты и конструктивные решения, выполненные автором, логичны и основываются на использовании современной научно-технической и нормативной литературы, однако есть неточности, спорные решения, недостаточно аргументированные предложения; студент недостаточно уверенно и корректно отвечает на задаваемые вопросы.

- на "**удовлетворительно**" оценивается проект, в которой студент показал пороговый уровень сформированной компетенции: выполненная РГР хотя и раскрывает заявленную тему, но задачи, поставленные в ней, решены в недостаточном объёме; выводы, конструктивные решения и подтверждающие их расчёты выполнены без должного обоснования, основываются на устаревшей научно-технической и нормативной литературе; в оформлении работы имеются погрешности (расчётные схемы и конструктивные проработки частично отсутствуют или выполнены небрежно); сроки выполнения работы нарушены; При защите проекта студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда даёт исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

- на "**неудовлетворительно**" оценивается проект, в котором студент показал уровень сформированной компетентности ниже порогового: он частично знаком с теоретическими основами предмета, большое количество стилистических и грамматических ошибок; расчёты содержат грубые ошибки; расчётные схемы отсутствуют, конструктивные решения изображены неправильно; высока степень заимствования чужих решений, не соответствующих исходным данным; оформление пояснительной записки небрежно и не соответствует действующим стандартам; студент не может пояснить принятые решения и не отвечает на вопросы комиссии или допускает существенные ошибки.

По итогам защиты за РГР выставляется оценка на титульном листе работы, в экзаменационную ведомость и зачётную книжку студента.

Студент, не предоставивший в установленный срок РГР или не защитивший её по неуважительной причине, а также не выполнивший расчётно-графическую работу, не допускается к экзамену и считается имеющим академическую задолженность.

Ликвидации студентами текущих задолженностей (отставание в графике выполнения РГР) проходят индивидуально в ходе беседы с консультантом по работе над РГР.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Крутов, Д. А. Гидротехнические сооружения : учебное пособие для вузов / Д. А. Крутов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 238 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12898-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/543356
2. Черных, О. Н. Расчеты сооружений гидроузла с плотиной из грунтовых материалов: учебное пособие / О. Н. Черных, В. И. Волков, В. И. Алтунин; РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. — 202 с. Режим доступа : http://elib.timacad.ru/dl/local/377.pdf
3. Волков, В. И.. Проектирование и расчёт открытых водосбросов при грунтовой плотине: / В. И. Волков, О. Н. Черных; МГУП. — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2019. — 114 с. — Режим доступа : http://elib.timacad.ru/dl/local/umo234.pdf
4. Моргунов, К. П. Гидравлика гидротехнических сооружений / К. П. Моргунов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-507-44972-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/250889 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Моисеев, Н. Н. Рыбохозяйственная гидротехника с основами мелиорации : учебное пособие / Н. Н. Моисеев, П. В. Белоусов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-1266-2. —URL: https://e.lanbook.com/book/210779 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2. Дополнительная литература

1. Гидротехнические сооружения (речные). Учебник для вузов: в 2 ч. / Л. Н. Рассказов [и др.]; под ред. Л. Н. Рассказова. - Изд. 2-е, испр. и доп. - М. Изд-во АСВ, 2008. - Ч. 1. - 575 с. (43 экз.), Ч 2 - 540 с. (45 экз.)
2. Розанов Н.П. (ред.), Бочкарев Я.В., Лапшенков В.С., Журавлев Г.И., Каганов Г.М., Румянцев И.С. Гидротехнические сооружения. Учебное пособие для вузов. - М.: Агропромиздат, 1985г., 432 с. (372 экз.)
3. Каганов Г.М., Румянцев И.С. Гидротехнические сооружения Учебник для энерг. и энергостроит. спец. техникумов В 2-х кн. Кн.1. - М.: Энергоатомиздат, 1994 г., 303 с. (100 экз.)
4. Черных, О. Н. Проектирование узла сооружений мелиоративной системы: учебное пособие / О. Н. Черных, В. И. Алтунин; — Москва: МГУП, 2014. — 322 с.: рис., табл. — Режим доступа : http://elib.timacad.ru/dl/local/pr528.pdf
5. Открытые береговые водосбросы: учебник / В. И. Волков [и др.]; МГУП. — Электрон. текстовые дан. — Москва: МГУП, 2012. — 244 с.: рис., табл. — Режим доступа : http://elib.timacad.ru/dl/local/pr525.pdf

7.3. Методические указания, нормативные материалы, рекомендации и другие материалы к занятиям

Для выполнения разделов РГР, которые раскрываются на практических занятиях, нужно использовать нормативную литературу, название которой приведено в п. 7.3. (Своды правил – СП, приведены ниже), а также использовать нижеприведённые учебное пособия и учебник, в которых излагаются основные теоретические положения, рекомендации для проектирования и порядок расчетов сооружений:

1. Учебное пособие по выполнению курсового проекта и учебник (В.И. Волков, А.Г. Журавлёва, О.Н. Черных. Гидроузел с плотиной из грунтовых материалов. Учебное пособие. МГУП, М., 2005., Волков В.И., Журавлева А.Г., Черных О.Н., Румянцев И.С., Алтунин В.И.
2. Открытые береговые водосбросы. Учебник. М.: МГУП, 2012, - 244 с.)
3. СП 40.13330.2012 Плотины бетонные и железобетонные. Актуализированная редакция СНиП 2.06.06-85 (с Изменениями N 1, 2)
4. СП 39.13330.2012 Плотины из грунтовых материалов. Актуализированная редакция СНиП 2.06.05-84* (с Изменениями N 1, 2, 3)

Кроме этого, студентам предлагается графический методический материал, иллюстрирующий возможные конструктивные решения сооружений, входящих в состав РГР, а также организуется просмотр макетов гидротехнических сооружений для изучения компоновок гидроузлов с грунтовыми и бетонными плотинами и конструкций основных гидротехнических сооружений общего назначения.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. www.stroyportal.ru - *Информационный строительный портал.*
2. www.stroykonsultant.ru - *Стройконсультант - сборник нормативных документов по строительству.*
3. www.rushydro.ru - *сайт компании ПАО (публичное акционерное общества) «РусГидро».*

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. www. kodeks. ru - профессиональная справочная система.
2. www. cntd. Ru - ТЕХЭКСПЕРТ - профессиональные справочные системы
3. www.consultant.ru - справочная правовая система «Консультант Плюс».

Перечень программного обеспечения

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Выполнение расчётных схем пояснительной записки и чертежей РГР	AutoCAD	Средство автоматизированного проектирования	AUTODESK	2021-2025
2.	Фильтрационные расчёты грунтовых плотин	Microsoft Excel	Расчётная на базе электронных таблиц	В.И.Волков	2012
3.	Гидравлические расчеты водопропускных сооружений	Microsoft Excel	Расчётная на базе электронных таблиц	В.И.Волков	2012

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения лекционных и практических занятий требуются аудитории, оборудованные мультимедиа-аппаратурой для показа презентаций и фрагментов видеофильмов, иллюстрирующих теоретический материал и образцы проектных решений для выполнения курсового проекта и РГР. Необходим также доступ в кабинеты кафедры с макетами гидроузлов и гидротехнических сооружений, входящих в их состав.

Для выполнения графической части курсового проекта необходим компьютерный класс с установкой лицензионного программного обеспечения AutoCAD (система автоматизированного проектирования).

Для проведения расчетов по программам, разработанным на кафедре гидротехнических сооружений РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева необходим компьютерный класс, например аудитория 29/352 с установкой лицензионного программного обеспечения (электронные таблицы Microsoft Excel и другое).

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	**Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы****
1	2
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения практических занятий, учебная аудитория для проведения учебного проектирования, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций № 409, 352, 360, кор.29 (ул. Б. Академическая д.44 строение 3)	1 .Парты 20 шт. 2 .Доска белая 1 шт. 3 .Системный блок - 15 шт. (Инв.№№ 210134000000500 - 210134000000514)
Учебная аудитория для проведения практических занятий, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы. № 248 кор.29 (ул.Б. Академическая д.44 строение 3)	Компьютеры с доступом в интернет и программными комплексами, видеопроектор, экран, доска 1 .Парты 10 шт. 2 .Доска меловая 1 шт.
Библиотека, читальный зал кор.29 (ул. Б. Академическая д.44 строение 3)	Столы, техническая литература, нормативные документы.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации рабочего учебного плана и выполнения программы дисциплины студент должен:

В начале семестра:

1. Получить и изучить тематический план лекций и практических занятий.
2. Получить в библиотеке прилагаемую к тематическому плану основную и дополнительную литературу.
3. Получить от преподавателя необходимые для изучения дисциплины ссылки на электронные и интернет ресурсы.
4. Получить у преподавателя задание с исходные данными для выполнения РГР (6 и 7 семестры).

В течение семестра:

1. Прослушать курс лекций, посетить практические занятия, консультации, при этом студентам рекомендуется принимать активное участие в обсуждении теоретических положений, возникающих проблем, задавать вопросы, касающиеся выполнения обеих РГР.

2. Изучать соответствующий материал тематического плана по основной и дополнительной литературе и по электронным источникам информации и интернет-источникам. Во время лекций и практических занятий необходимо вести конспекты, а во время самостоятельной работы внимательно изучать эти конспекты, дополняя их новыми данными для более углублённого изучения материала. Для иностранных студентов рекомендуется изучать пройденный материал и на родном для них языке, пользуясь возможностями интернет.
3. Систематически выполнять проработки по курсовому проекту и расчётно-графической работе. Студенту рекомендуется непосредственно после практического занятия выполнять необходимые расчеты, которые были рекомендованы преподавателем в ходе проведения занятий. Особенное внимание нужно уделять составлению расчётных схем для проведения расчетов, что является необходимой частью пояснительной записки и предпосылкой к правильности их выполнения. А также постепенно в течение семестра выполнять конструктивные чертежи в неискажённом масштабе, согласовывая их с преподавателем, что позволит в конце семестра достаточно быстро скомпоновать лист чертежа при необходимости и эффективно и в срок завершить работу над РГР.

В конце семестра:

1. Устранить недостатки выполненных расчётно-графических работ (6 и 7 сем.).
2. Завершить работу над РГР и защитить РГР (6 и 7 сем.). Залогом своевременного завершения РГР является экзамен по дисциплине. К экзамену допускаются только те студенты, которые сдали РГ) по данной дисциплине.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан предоставить преподавателю конспект курса (лекции) или выполненный самостоятельно (в соответствии с графиком выполнения РГР) раздел работы. Не выполнение в течение семестра частей РГР влечёт за собой систематическое отставание от графика и может привести к появлению академической задолженности по данной дисциплине, о чем студент предупреждается на первом занятии.

Студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно изучить, пользуясь учебной литературой, имеющейся в библиотеке, или выданной в виде электронных файлов преподавателем или с помощью онлайн занятий, сведениями интернет-ресурсов, материал пропущенного занятия с обязательным составлением конспекта по лекционному курсу. Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем, оценившим положительно работу студента.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Специфика дисциплины «Гидросооружения общего назначения» состоит в том, что здесь излагается большой объем информации о гидротехнических сооружениях, которая будет необходима при изучении других дисциплин, связанных с гидротехническими сооружениями (Гидросооружения отраслевого на-

значения, Гидротехника и природопользование, Эксплуатация и исследования гидросооружений, Комплексные гидроузлы на реках, Основы безопасности гидротехнических сооружений и других). Кроме этого, тематики РГР, знания и навыки полученные в процессе их выполнения, могут помочь в дальнейшей работе над выпускной квалификационной работой (ВКР).

Занятия со студентами проводятся в форме лекций и практических занятий.

Лекция является ориентиром для развития других форм учебного процесса, т.е. тот материал, с которым студенты знакомятся в процессе работы на лекциях, является теоретической основой для последующей деятельности на практических занятиях, а также эти знания и терминология используются при выполнении РГР. Лекционная форма определяет основные направления и проблемы курса, знакомит с основными понятиями гидротехники, используемой терминологией, назначением того или иного сооружения и его основными элементами, методами расчёта, определяет направления дальнейшего самостоятельного изучения пройдённого материала. Вместе с тем, учитывая инженерную направленность курса, необходимо для более глубокого понимания и закрепления знаний демонстрировать на лекциях фактический материал в виде примеров сооружений и особенности их работы (фото, видео материалы, презентации). Преподавателю рекомендуется включать в лекции моменты дискуссий, обсуждений пройденного материала, разбирать конкретные ситуации (например, при выборе типа того или иного сооружения на основе имеющихся исходных данных, компоновки сооружений) и, конечно, ответы на появляющиеся у студентов вопросы. В начале каждой лекции преподаватель перечисляет главные вопросы, которые будут излагаться. Цель занятий должна быть понятна не только преподавателю, но и студентам. Чтобы студенты не были пассивными слушателями, нужно стремиться к проблемной подаче материала лекций с целью активизации мыслительного процесса у студентов и развития у них инициативы. Обучающиеся должны всегда видеть ведущую идею дисциплины и конкретной лекции, а преподавателю следует подчёркивать связь излагаемого материала с практикой.

В конце лекции преподаватель кратко подводит итоги, спрашивает не возникли ли какие-то вопросы у студентов и отвечает на них, ставит задачи на самостоятельную работу, предлагает вопросы для самоконтроля, указывает тему следующей лекции и практического занятия по теме лекции.

Практические занятия — метод обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. В данной дисциплине основное время практических занятий отведено объяснению выполнения курсового проекта и РГР. Поэтому важно дать подробные пояснения по исходным данным для проектирования, содержание курсового проекта или РГР, требования к их выполнению, сроки завершения. Необходимо также перечислить литературные и иные источники информации, которые будут необходимы для выполнения самостоятельной работы. Цель практических занятий - научить студентов приёмам решения практических задач, а именно умению проектировать гидротехнические сооружения, которое состоит из умения

проводить расчеты с использованием нормативной, технической литературы и рекомендаций преподавателя (в настоящее время с активным использованием компьютерных программ), а также умения графически изображать принятые технические решения, т.е. умения конструировать сооружения и их элементы (детали). В помощь этому преподаватель использует иллюстративный материал и макеты гидротехнических сооружений для изучения компоновок гидроузлов с грунтовыми и бетонными плотинами и конструкций основных гидротехнических сооружений общего назначения. На практических занятиях даются объяснения: физический смысл процессов и явлений, протекающих в гидротехнических сооружениях (в основном связанных с взаимодействием их с водой), порядок расчётов, анализ полученных результатов, сопоставления, возможные варианты конструктивных решений, выводы и прочая информация к выполнению раздела проекта. При этом все пояснения иллюстрируются преподавателем наглядными методическими материалами с фотографиями и схемами, чертежами с вариантами конструкций сооружений. Задача студента, используя опыт проектирования, выбрать наиболее подходящий тип конструкции сооружения для предложенных исходных данных и на основании его выполнить конструирование сооружения с конкретными размерами или предложить свой вариант конструкции сооружений или их деталей.

После завершения выполнения раздела проекта (или его части) преподаватель рассматривает все полученные студентами результаты расчетов и конструктивные решения, даётся их анализ и рекомендации к исправлению, уточнению (в случае необходимости). В ходе выполнения РГР преподаватель выполняет проверку отдельных частей работы и подписывает эту часть. Важно обеспечить ритмичную и творческую работу студента над расчётно-графической работой.

Защита РГР возможна после проверки преподавателем и исправления замечаний (при их наличии) и рекомендации к её защите.

При проведении практических занятий также рекомендуется использовать интерактивные формы проведения, такие как решение кейс-задач, опросы, дискуссии, разбор конкретных ситуаций. Важно научить студента пониманию задач и путей, методов их решения, умению искать ответы в технической и нормативной литературе, чтобы в дальнейшем при обучении на старших курсах и в дальнейшей профессиональной деятельности он мог также решать возникающие проблемы в области гидротехнического строительства.

Желательно часть практических занятий (начиная, например, первого) провести в компьютерном классе с доступом в глобальную сеть из наличием расчётных программ, которые применяются в читаемом курсе.

Программу разработала: доцент, к.т.н.
Зборовская М.И.

«26» __августа_ 2024_ г.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины «Гидросооружения общего назначения»
ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»,
направленность «Гидротехническое строительство»
(квалификация (степень) выпускника - бакалавр)

Али Мунзер Сулейманом, и.о.заведующего кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций, доцентом Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Гидросооружения общего назначения» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленность «Гидротехническое строительство» разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре гидротехнических сооружений (разработчики - Журавлева Анна Геннадьевна, доцент кафедры гидротехнических сооружений, кандидат технических наук, Зборовская Марина Ильинична, доцент кафедры гидротехнических сооружений, кандидат технических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришёл к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Гидросооружения общего назначения» (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 08.03.01 - «Строительство», направленность «Гидротехническое строительство», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 г. № 481 и зарегистрированного в Минюсте РФ 23. 06. 2017 г. № 47139. Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе ***актуальность*** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* - дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана - Б1.В.15.
3. Представленные в Программе ***цели*** дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 08.03.01 - «Строительство», направленность «Гидротехническое строительство».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Гидросооружения общего назначения» закреплены следующие ***компетенции****: 1 универсальная компетенция, 2 профессиональные компетенции, устанавливаемые организацией. Дисциплина «Гидросооружения общего назначения» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Профессиональные компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «*Гидросооружения общего назначения».
5. ***Результаты обучения***, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.
6. ***Общая трудоёмкость дисциплины*** «Гидросооружения общего назначения» составляет 7 зач. ед. (252 часа) и изучается в двух семестрах: 6 семестр - 4 зачётные единицы (144 часа); 7 семестр - 3 зач. ед. (108 часов), в том числе 8 часов практической подготовки.
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросов исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует д*ействительности. Дисциплина «Гидросооружения общего назначения» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 «Строительство», направленность «Гидротехническое строительство» и возможность дублирования в содержании отсутствует

8. Программа дисциплины «Гидросооружения общего назначения» предполагает _____ занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления шифр 08.03.01.

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах, круглых столах, мозговых штурмах и ролевых играх, выполнение эссе, участие в тестировании, коллоквиумах, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях, - работа с историческими текстами), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена и защиты РГР, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной/вариативной части учебного цикла – Б1.В ФГОС ВО направления - шифр Б1.В.15.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – _4 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 7_ наименований, периодическими изданиями – _2__ источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – _4_ источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления шифр 08.03.01.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Гидросооружения общего назначения» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Гидросооружения общего назначения».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведённой рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «_Гидросооружения общего назначения» ОПОП ВО по направлению шифр 08.03.01, направленность «Гидротехническое строительство» квалификация выпускника – бакалавр, разработанная - Журавлёвой Анной Геннадьевной, доцентом кафедры гидротехнических сооружений, кандидатом технических наук, Зборовской Мариной Ильиничной, доцентом кафедры гидротехнических сооружений, кандидатом технических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: и.о.заведующего кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций,

к.т.н., доцент Али Мунзер Сулейман
(подпись)

«26» _августа 2024 г.