



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  
Д.М. Бенин  
13 02 2020 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.11 Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности**

Для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности

Курс - 5

Семестр - 9


Форма обучения - очная

Год начала подготовки 2019


Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2020 г.

Разработчик: О.Н. Черных, к.т.н., доцент  
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

  
«07» 06 2020 г.

Рецензент: А.В. Савельев, к.т.н., доцент  
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

  
«07» 06 2020 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений специализация Строительство гидротехнические сооружения повышенной ответственности и учебного плана.


Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений протокол №13 от «06» 06 2020 г.

Зав. кафедрой гидротехнических сооружений, профессор, д.т.н.

  
Н.В. Ханов  
«06» 06 2020 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии  
Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени  
А.Н. Костякова, канд. техн. наук, доцент

  
А.М. Бакштанин  
«13» 07 2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
Зав. кафедрой гидротехнических сооружений, профессор, д.т.н.

  
Н.В. Ханов  
«07» 06 2020 г.

Главный библиотекарь отдела  
обслуживания Института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства имени  
А.Н.Костякова

  
Г.П. Чубарова  
«06» 06 2020 г.

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:

Методический отдел УМУ

« » 2020 г.

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.3. ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	12
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>20</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>22</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	22
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	28
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>31</b>
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	31
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	31
7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	32
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>32</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>33</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ....</b>	<b>33</b>
10.1. ТРЕБОВАНИЯ К АУДИТОРИЯМ (ПОМЕЩЕНИЯМ, МЕСТАМ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ: ...	33
10.2. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ .....	34
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>344</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>35</b>

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.11 Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности для подготовки специалистов по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений специализация Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности

**Цель освоения дисциплины:** привить студентам теоретические и практические знания и обеспечить приобретение умений и навыков в области проектирования бетонных гидротехнических сооружений высокой ответственности и осуществления работ в сфере их строительства и реконструкции.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Цикл Б1.В части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина осваивается на 5 курсе в 9 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие индикаторы компетенций: УК-2.1, УК-2.3, ПКос-3.2, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.1, ПКос-4.2; ПКос-4.3, ПКос-4.4, ПКос-4.6, ПКос-4.9, ПКос-4.10.

**Краткое содержание дисциплины:**

Компоновки гидроузлов с высокими плотинами. Бетонные плотины на скальном основании. Классификация бетонных плотин. Гравитационные плотины. Конструкции гравитационных плотин. Действующие нагрузки. Расчеты прочности и устойчивости гравитационных плотин. Облегченные гравитационные плотины. Типы и конструкции. Плотины из укатанного бетона. Арочные плотины. Типы и конструкции. Водосбросные сооружения гидроузлов с высокими бетонными плотинами. Типы и конструкции водосбросов. Особенности гидравлических расчетов. Бетонные водосбросы со ступенями на низовой грани.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 часов).**

**Промежуточный контроль по дисциплине:** защита КП, экзамен в 9 семестре.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины:** привить студентам теоретические и практические знания и обеспечить приобретение умений и навыков в области проектирования бетонных гидротехнических сооружений высокой ответственности и осуществления работ в сфере их строительства и реконструкции.

Дисциплина «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности» включена в цикл дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений. Она имеет большое практическое значение для обучающихся, так как знакомит их с особенностями проектирования и расчётов бетонных плотин на скальных основаниях, в том числе на закарстованных,

слабых и тектонически нарушенных породах. Дисциплина развивает и вырабатывает у студентов навыки проектирования гидротехнических сооружений в составе речных гидроузлов, умение использовать рассматриваемые в ней понятия, идеи и методы для исследования, проектирования и решения профессиональных задач. В рамках рассматриваемой дисциплины обучающиеся выполняют курсовой проект, в котором в полной мере отображается специфика проектирования высоконапорных гидротехнических сооружений из бетона.

Трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, виды итогового промежуточного контроля: курсовой проект (КП) и экзамен в 9 семестре.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Дисциплина «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности» включена в перечень учебных дисциплин учебного плана, формируемых участниками образовательных отношений. В дисциплине «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности» реализуются требования ФГОС ВО, ПООП ВО и Учебного плана по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений специализация Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности. Дисциплина осваивается в 9 семестре.

Предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности» являются: «Высшая математика», «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», «Инженерная геодезия», «Социальное взаимодействие в строительстве», «Информационные технологии», «Строительные материалы», «Строительная физика», «Сопrotивление материалов. Основы теории упругости и пластичности», «Основы архитектурно-строительного проектирования», «Инженерная экология в строительстве», «Водоподпорные и водопропускные сооружения», «Железобетонные и каменные конструкции», «Водные пути и порты».

Дисциплина «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности» является предшествующей для дисциплин: «Организация и управление строительным производством», «Технология и организация гидротехнического строительства», «Экономика и управление строительством», «Обследование, испытание зданий и сооружений», «Основы научных исследований», «Гидроэнергетические сооружения», «Сооружения комплексных гидроузлов», «Проектирование и исследование гидротехнических сооружений», «Грунтовые гидротехнические сооружения высокой ответственности», «Эксплуатация и безопасность гидротехнических сооружений», «Подземные гидротехнические сооружения».

Особенностью дисциплины «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности» является то, что студент на основе теоретического курса и практических занятий выполняет проектирование гидротехнических сооружений определённого класса безопасности по индивидуальным заданиям,

в которых отображён полностью курс изучаемой дисциплины. Результаты проектирования анализируются студентом и представляются в виде законченного конструктивного решения, выводов и заключения по проектным проработкам и рекомендациями по дальнейшей эксплуатации или применению инновационных конструкций гидротехнических сооружений, обеспечивающих реализацию необходимых требований по их надёжной и безотказной работе.

Рабочая программа дисциплины «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом 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 компетенций, представленных в таблице 1.

### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ в 9 семестре представлено в таблице 2.

**Требования к результатам освоения дисциплины «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности»**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта	- цели и задачи профессиональной деятельности в сфере проектирования, строительства и организации проектной деятельности; - цели, задачи, значимость ожидаемых результатов проектирования гидротехнических сооружений на водных путях	- уметь формулировать цели, задачи, значимость, ожидаемых результатов проекта; - уметь управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	- способностью формулировать цели, задачи, значимость ожидаемых результатов проектирования гидротехнических сооружений водного транспорта; - методами управления проектированием сооружений на всех этапах его жизненного цикла
			УК-2.3. Разработка плана реализации проекта	- способы, методы разработки плана реализации проекта гидротехнических сооружений на водных путях; - обоснования решений при реализации проекта гидротехнических сооружений на водных путях	- разрабатывать план реализации проекта гидротехнических сооружений на водных путях; - выбирать способы и методы реализации плана проекта гидротехнических сооружений на водных путях	- способностью разрабатывать план реализации проекта гидротехнических сооружений на водных путях; - выбирать способы реализации плана проекта гидротехнических сооружений на водных путях
2.	ПКос-3	Способность разрабатывать основные разделы проекта особо опасных и технически сложных объектов гидротехнического	ПКос-3.2. Выбор типа и схемы устройства гидротехнического сооружения	- требования к составу проектной, рабочей документации; - содержание технического задания для проведения инженерных изысканий для проектирования	- составлять технические задания для проведения инженерных изысканий для проектирования гидротехнических сооружений на водных путях; - выполнять технические	- содержанием общего состава проекта для передачи его проектировщикам различных специальностей; - подготовкой инженерно-технических,

		строительства		гидротехнических сооружений на водных путях	расчеты и создавать конструкции по проектным решениям для технически сложных объектов гидротехнического строительства – сооружений на водных путях на основании данных изысканий	технологических, конструктивных и иных решений гидротехнических сооружений на водных путях в соответствии с заданием на проектирование и наличием данных изысканий
			ПКос-3.4. Назначение геометрических размеров гидротехнического сооружения исходя из заданных условий	состав необходимых исходных данных для проектирования гидротехнических сооружений на водных путях	- выбирать исходные данные для проектирования гидротехнического сооружения водного транспорта; - применять требования к составу проектной, рабочей документации для комплектации пакета документов для передачи в различные организации и ведомства	- выбором исходных данных для проектирования гидротехнических сооружений водного транспорта - созданием общего состава проекта для передачи его проектировщикам различных специальностей
			ПКос-3.5. Оформление проекта гидротехнического сооружения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	- требования к составу проектной, рабочей документации и нормативно-технические требования к проектным решениям гидротехнических сооружений водного транспорта; - терминологию, используемую в гидротехнике при проектировании сооружений водного транспорта; - принципы и методы расчета, применяемые для проектирования гидротехнических сооружений водного транспорта на основании анализа нормативно-технических	- применять требования к составу проектной, рабочей документации на основании нормативно-технических документов для комплектации пакета документации для направления в различные организации на согласование и экспертизу; - выбирать и применять требования, изложенные в нормативно-технических документах к проектным решениям гидротехнических сооружений водного транспорта	- использованием нормативных документов для создания общего состава проекта для передачи его проектировщикам различных специальностей; - выбором и использованием нормативных документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям гидротехнических сооружений водного транспорта



				документов		
3.	ПКос-4	Способность осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений гидротехнических сооружений	ПКос-4.1. Выбор нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения гидротехнического сооружения	- требования нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству гидротехнических сооружений водного транспорта; - методы расчетного обоснования проектных решений гидротехнических сооружений водного транспорта	- выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения гидротехнических сооружений водного транспорта; - применять требования нормативно-технических документов к расчетному обоснованию проектных решений гидротехнических сооружений водного транспорта	- методикой создания общего состава проекта для передачи его проектировщикам различных специальностей; - расчетным обоснованием проектных решений гидротехнических сооружений на водных путях на основании требований, изложенных в выбранных нормативно-технических документах
			ПКос-4.2. Составление расчетной схемы работы гидротехнического сооружения	- требования к составу проектной, рабочей документации; - правила составления расчетных схем в соответствии с поставленной расчетной задачей	- применять требования к составу проектной, рабочей документации для комплектации пакета документации; - уметь составлять расчетные схемы работы гидротехнических сооружений в соответствии с поставленной расчетной задачей	- созданием общего состава проекта; - составлением расчетных схем работы гидротехнических сооружений при расчетном обосновании проектных решений
			ПКос-4.3 Сбор и расчет нагрузок и воздействий на гидротехническое сооружение	- основные нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения высокой ответственности	- собирать и рассчитывать нагрузки разного сочетания и воздействия на гидротехнические сооружения из бетона	- программами расчёта нагрузок основного и особого сочетания, действующих на бетонные и железобетонные подпорные сооружения: гравитационные, контрфорсные и арочные
			ПКос-4.4 Выбор методики выполнения расчетного	- ряд методик, используемых для выполнения расчётного обоснования бетонных плотин в период строительства и	- выбирать оптимальную методику расчёта бетонных плотин на разных основаниях, в том числе на глубоких	-современными расчётными методами оценки снижения противодавления и повышения устойчивости

		обоснования гидротехнического сооружения	эксплуатации	аллювиальных, карстовых и других относительно слабых основаниях	гравитационных и контрфорсных плотин
		ПКос-4.6 Выполнение расчетов и оценка прочности конструкций гидротехнических сооружений в соответствии с выбранной методикой	- основные расчётные зависимости для определения напряжений в теле и основании бетонных плотин и оценки прочности отдельных элементов конструкций гидротехнических сооружений	- выбирать методы расчёта, анализа и систематизации полученных результатов при оценке устойчивости и прочности бетонных плотин с учётом разнородности механических свойств пород основания	- методами верификации полученных результатов расчёта прочности гидротехнических сооружений повышенной ответственности из бетона и железобетона при отсутствии и наличии дренажей и цементационной завесы в основании и береговых примыканиях
		ПКос-4.9. Выполнение гидравлических расчетов гидротехнического сооружения в соответствии с выбранной методикой	- основные уравнения, описывающие пропускную способность гидротехнических сооружений шлюза для расчетного обоснования проектных решений	- выполнять гидравлические расчеты водопроводной системы судоходных шлюзов для различных конструкций и расчетных схем с целью определения ее размеров	- методами гидравлических расчетов водопроводной системы судоходного шлюза для расчетного обоснования проектных решений
		ПКос-4.10 Представление и защита результатов работ по проектированию гидротехнического сооружения	- требования к составу проектной, рабочей документации; - правила оформления и представления (защиты) готовой работы по проектированию гидротехнических сооружений	-применять требования к составу и оформлению проектной документации для представления ее к защите; - защитить свой проект перед комиссией	- представлением и защитой выполненного проекта гидротехнического сооружения

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	Семестр № 7
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>85,4</b>	<b>85,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>85,4</b>	<b>85,4</b>
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	32	32
практические занятия (ПЗ)	48	48
курсовой проект (консультация, защита)	3	3
консультации перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>94,6</b>	<b>94,6</b>
курсовой проект (КП) (подготовка)	20	20
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.)	50	50
Подготовка к экзамену(контроль)	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Защита КП/экзамен	

## 4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 Введение. Компонировки гидроузлов Тема 1. Компонировки высоконапорных гидроузлов с высокими бетонными плотинами Основные понятия о бетонных и железобетонных плотинах	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>12</b>
Раздел 2. Классификация бетонных плотин. Теоретический и реальные профили гравитационной плотины; задачи расчётов.	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>24</b>		<b>34</b>
Тема 1. Классификация бетонных плотин. Область применения плотин на скальном основании.	29	4	8		17
Тема 2. Задачи расчёта и проектирования гравитационной плотины на скальном основании.	33	10	16		17
Раздел 3. Напряжённо-деформированное состояние гравитационных плотин	<b>47</b>	<b>8</b>	<b>12</b>		<b>27</b>
Тема 1. Расчёты прочности гравитационной плотины	29	4	8		17
Тема 2. Анализ напряженно-	18	4	4		10

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
деформированного состояния гравитационных плотин. Выполнение курсового проекта.					
Раздел 4. Водосбросные сооружения гидроузлов с высокими бетонными плотинами	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>11</b>
Тема 1. Конструкции и задачи расчёта водосбросов в гидроузлах с высокими бетонными плотинами	13	2	4		7
Тема 2. Особенности работы высоконапорных водосбросов. Выполнение курсового проекта.	8	2	2		4
Раздел 5. Современные тенденции в строительстве гравитационных плотин Тема 1. Современные тенденции в строительстве бетонных плотин	<b>16,6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>10,6</b>
<i>курсовой проект (консультация, защита)</i>	<b>3</b>			<b>3</b>	
<i>консультации перед экзаменом</i>	<b>2</b>			<b>2</b>	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	<b>0,4</b>			<b>0,4</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>5,4</b>	<b>94,6</b>

## Содержание

### **Раздел 1. Компоновки гидроузлов с высокими бетонными плотинами**

#### **Тема 1. Компоновки высоконапорных гидроузлов.**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- основные сооружения гидроузлов (высоконапорных);
- примеры гидроузлов и гидротехнических комплексов;
- условия, влияющие на выбор компоновки высоконапорных гидроузлов;
- условия пропуска строительных расходов;
- компоновки высоконапорных гидроузлов с контрфорсными и арочными плотинами.

### **Раздел 2. Теоретический и реальные профили гравитационной плотины; задачи расчётов**

**Тема 1.** Область применения и классификация гравитационных плотин на скальном основании.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- гравитационные плотины на скальном основании;
- классификация гравитационных плотин;
- классификация контрфорсных и арочных плотин.

**Тема 2.** Задачи расчёта и проектирования гравитационной плотины на скальном основании

Перечень рассматриваемых вопросов:

- массивные бетонные плотины их формы и конструкции;
- анализ основного профиля (теоретического) гравитационной плотины;

- реальные профили гравитационной плотины и особенности конструкции (галереи, швы, дренажи, цементационная завеса, зуб);
- системы разрезки массивных бетонных плотин;
- задачи расчётов гравитационных плотин;
- определение действующих нагрузок на массивную гравитационную плотину на скальном основании;
- определение действующих нагрузок на гравитационную плотину с расширенными швами;
- влияние расширенных швов на устойчивость гравитационной плотины.
- системы разрезки массивных бетонных плотин;
- расчёты устойчивости гравитационной плотины;
- влияние фильтрации воды, влажностных, и температурных колебаний в бетоне на напряжённо-деформативное состояние плотины.

### **Раздел 3. Напряжённо-деформированное состояние гравитационных плотин**

#### **Тема 1. Расчёт прочности гравитационной плотины**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- методы расчёта напряжённого состояния тела гравитационной плотины;
- напряжения в плотине, вызываемые деформациями основания и условиями её пространственной работы;
- расчёт прочности гравитационной плотины методом сопротивления материалов для эксплуатационного и строительных случаев.

**Тема 2.** Анализ напряженно-деформированного состояния гравитационных плотин.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- влияние различных факторов на напряжённое состояние и прочность гравитационных плотин, в том числе конструктивных факторов плотины;
- анализ напряженного состояния для строительного периода эксплуатации;
- обеспечение долговечности плотины;
- современные пути удешевления и усовершенствования конструкций бетонных гравитационных плотин.

### **Раздел 4. Водосбросные сооружения гидроузлов с высокими бетонными плотинами**

**Тема 1.** Конструкции и задачи расчёта водосбросов в гидроузлах с высокими бетонными плотинами

Перечень рассматриваемых вопросов:

- типы применяемых водосбросов;
- береговые водосбросы;
- водосбросы в теле гравитационных плотин;
- водосбросы строительного периода;
- задачи гидравлического расчёта;
- оценка размыва в нижнем бьефе за водосбросами с носками-трамплинами.

## Тема 2. Особенности работы высоконапорных водосбросов.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- оценка кавитационно-эрозионных условий на поверхностях водосброса;
- меры борьбы с опасной кавитационной эрозией бетонной водосливной поверхности;
- примеры использования аэраторов потока на водосбросах;
- задачи проектирования аэраторов потока.

## Раздел 5. Современные тенденции в строительстве бетонных гравитационных плотин из укатанного бетона

Перечень рассматриваемых вопросов:

- плотины из укатанного бетона и понятие «укатанный бетон»;
- мировые тенденции в строительстве плотин из УБ;
- типы укатанного бетона, их характеристики и составы;
- типы плотин из укатанного бетона (арочные, арочно-гравитационные, гравитационные и симметричного профиля);
- общие сведения о технологии строительства плотин из укатанного бетона;
- конструирование и расчёт бетонных водосбросных плотин со ступенями на низовой грани.

### 4.3. Лекции/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Тема 1. Компоновки высоконапорных гидроузлов с высокими плотинами	Раздел 1. Компоновки гидроузлов			
		Лекция №1. Компоновки высоконапорных гидроузлов с высокими бетонными и грунтовыми плотинами. Лекция №2. Состав сооружений. Примеры гидроузлов и гидротехнических комплексов	УК-2, ПКос-3	Дискуссия, устный опрос	4
		Практическое занятие №1. Выдача задания на курсовое проектирование «Высоконапорный гидроузел с бетонной плотинной».	УК-2, ПКос-3 ПКос-4	Дискуссия, устный опрос	2
2	Раздел 2. Классификация бетонных плотин. Теоретический и реальные профили гравитационной плотины; задачи расчётов				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 1. Классификация бетонных плотин. Область применения плотин на скальном основании	Лекция №1. Классификация бетонных плотин. Гравитационные плотины. Область применения. Типы и конструкции. Лекция №2 Классификация контрфорсных и арочных плотин, особенности их конструктивных элементов	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Дискуссия, устный опрос	4
		Практическое занятие №1 и 2 Изучение исходных данных для КП Выбор створа гидроузла и предварительная компоновка сооружений, схемы пропуска строительных расходов, типа бетонной плотины, Практическое занятие №3,4. Обсуждение вариантов и выбор схемы пропуска строительных расходов, типа бетонной плотины	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Дискуссия, устный опрос	8
	Тема 2 Задачи расчёта и проектирования гравитационной плотины на скальном основании	Лекция №1. Задачи расчёта и проектирования гравитационной плотины на скальном основании. Лекция №2 Массивные бетонные плотины их формы и конструкции. Теоретический и реальные профили гравитационной плотины. Лекция №3 Особенности конструкции гравитационных плотин и их элементов Лекция №4 Нагрузки, действующие на плотину Лекция №5 Влияние фильтрации воды, влажностных, и температурных колебаний в бетоне на напряжённо-деформативное состояние плотины.	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Дискуссия, устный опрос	10

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №1. Принципы конструирования профиля высокой гравитационной плотины. Назначение заложения граней плотины.	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Дискуссия, устный опрос	2
		Практическое занятие №2. Назначение размеров элементов поперечного профиля тела высокой гравитационной плотины. Практическое занятие №3. Противофильтрационные и дренажные устройства в основании. Практическое занятие №4. Разрезка плотины на секции.	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Дискуссия, устный опрос	6
		Практическое занятие №5. Определение действующих нагрузок на гравитационную плотину.	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
		Практическое занятие №6. Расчёт устойчивости гравитационной плотины на сдвиг. Практическое занятие №7. Мероприятия по повышению устойчивости гравитационной плотины на сдвиг Практическое занятие №8. Обеспечение долговечности плотины	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	6
3	Раздел 3. Напряжённо-деформированное состояние гравитационных плотин.				
	Тема 1. Расчёты прочности гравитационной плотины	Лекция №1. Расчёты прочности гравитационной плотины. Расчетные случаи. Методы расчетов. Лекция №2. Напряжения в плотине, вызываемые деформациями основания и условиями её пространственной работы	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Дискуссия, устный опрос	2



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №1. Расчёт прочности гравитационной плотины методом сопротивления материалов. Практическое занятие №2. Определение напряжений в основании и теле плотины.	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	4
		Практическое занятие №3, 4. Расчёт прочности гравитационной плотины методом сопротивления материалов (продолжение и заключительные выводы).	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	4
	Тема 2. Анализ напряженно-деформированного состояния гравитационных плотин	Лекция №1. Анализ напряженно-деформированного состояния гравитационных плотин. Зонирование бетона в теле плотин по классам бетона Лекция №2. Разрезка плотины на секции. Деформационные швы и их уплотнения	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Дискуссия, устный опрос	4
		Практическое занятие №1. Анализ напряженно-деформированного состояния гравитационных плотин. Критерии прочности бетона плотин. Практическое занятие №2. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	4
4	Раздел 4. Гидроузлов с высокими бетонными плотинами.	Водосбросные сооружения с высокими бетонными плотинами.			
	Тема 1. Конструкции и задачи расчёта водосбросов	Лекция №1. Конструкции и задачи расчёта водосбросов в гидроузлах с высокими бетонными плотинами. Примеры водосбросов.	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Дискуссия, устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	в гидроузлах с высокими бетонными плотинами	Практическое занятие №1. Гидравлический расчёт водосброса в теле гравитационной плотины с поверхностным забором воды. Расчет входного оголовка. Определение параметров потока на водоскате.	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
		Практическое занятие №2. Проектирование концевого участка высоконапорного водосброса. Анализ результатов расчёта водосброса.	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
	Тема 2. Особенности работы высоконапорных водосбросов	Лекция №1. Особенности работы высоконапорных водосбросов	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Дискуссия, устный опрос	2
		Практическое занятие №1. Учет особенностей гидравлического режима высокоскоростного потока. Анализ результатов расчёта и проектирования гравитационной плотины на скальном основании.	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
5	Раздел 5 Современные тенденции в строительстве бетонных плотин				
	Тема 1. Современные тенденции в строительстве бетонных плотин.	Лекция №1. Технологические и конструктивные мероприятия по удешевлению гравитационных плотин.	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Дискуссия, устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №1. Типы плотин из укатанного бетона (арочные, арочно-гравитационные, гравитационные и симметричного профиля). Практическое занятие №2 Конструктивные особенности. Конструирование и расчёт бетонных водосбросных плотин со ступенями на низовой грани	УК-2, ПКос-4, ПКос-3	Дискуссия, устный опрос	4

#### 4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела/ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	1/1	Компоновки высоконапорных гидроузлов с контрфорсными и арочными плотинами. Примеры гидроузлов и гидротехнических комплексов. Условия, влияющие на компоновку гидроузла (УК-2, ПКос-4, ПКос-3)
2.	2/1	Классификация арочных плотин (УК-2, ПКос-4, ПКос-3)
3.	2/2	Определение действующих нагрузок на гравитационную плотину с расширенными швами. Влияние расширенных швов на устойчивость гравитационной плотины. Системы разрезки массивных бетонных плотин (УК-2, ПКос-4, ПКос-3)
4.	3/1	Анализ напряженного состояния плотины для строительного периода эксплуатации (УК-2, ПКос-4, ПКос-3)
5.	3/2	Влияние конструктивных факторов плотины на напряжённое состояние (УК-2, ПКос-4, ПКос-3)
6.	4/2	Применение аэраторов потока в водосбросном тракте высоконапорных водосбросов. Примеры использования аэраторов потока в водосбросах. (УК-2, ПКос-4, ПКос-3)
7.	5/1	Общие сведения о технологии строительства плотин из укатанного бетона. Типы плотин из укатанного бетона (УК-2, ПКос-4, ПКос-3)

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
1.	Компоновки высоконапорных гидроузлов с высокими бетонными и грунтовыми плотинами. Состав сооружений. Примеры гидроузлов и гидротехнических комплексов	Л	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения
2.	Изучение исходных данных. Выбор створа гидроузла и предварительная компоновка сооружений,	ПЗ	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения
3.	Классификация бетонных плотин. Гравитационные плотины. Область применения. Типы и конструкции. Классификация контрфорсных и арочных плотин	Л	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения
4.	Задачи расчёта и проектирования гравитационной плотины на скальном основании. Теоретический и реальные профили гравитационной плотины. Особенности конструкции.	Л	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения
5.	Принципы конструирования профиля высокой гравитационной плотины. Назначение заложения граней плотины. Назначение размеров элементов поперечного профиля тела высокой гравитационной плотины. Противофильтрационные и дренажные устройства в основании. Разрезка плотины на секции. Определение действующих нагрузок на гравитационную плотину.	ПЗ	Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями
6.	Расчёты прочности гравитационной плотины. Расчетные случаи. Методы расчетов.	Л	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения
7.	Расчёт прочности гравитационной плотины методом сопротивления материалов. Определение напряжений в основании и теле плотины. Критерии прочности бетона плотин.	ПЗ	Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями
8.	Анализ напряженно-деформированного состояния гравитационных плотин	Л	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
9.	Анализ напряженно-деформированного состояния гравитационных плотин.. Сравнение фактических и критериальных значений.	Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями
10.	Конструкции и задачи расчёта водосбросов в гидроузлах с высокими бетонными плотинами. Примеры водосбросов	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения
11.	Гидравлический расчёт водосброса в теле гравитационной плотины с поверхностным забором воды. Расчет входного оголовка. Определение параметров потока на водоскате. Проектирование концевой участка высоконапорного водосброса. Анализ результатов расчёта водосброса.	Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями
12.	Технологические и конструктивные мероприятия по удешевлению гравитационных плотин. Типы плотин из укатанного бетона (арочные, арочно-гравитационные, гравитационные и симметричного профиля). Конструктивные особенности.	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения

Общее количество часов аудиторных занятий с применением интерактивных технологий составляет 18 часа (44 % от объема аудиторных часов по дисциплине).

Все занятия проводятся с использованием проблемного метода обучения, когда преподаватель в ходе занятия ставит перед студентами учебные проблемы по конкретным сооружениям и их элементам с последующим решением проблем с помощью специально разработанных комплексов обучающих учебных программ с возможностью вариантной проработки решений и проведением анализа результатов и стимулирует их разрешение студентами, подводя итог полученным результатам.

Применяемое оборудование: занятия проводятся в аудитории, оснащенной персональными компьютерами с установленными на них необходимыми компьютерными программами. Использование видеопроектора для показа презентаций (с работающими в интерактивном режиме программами расчета) позволяет, как сформировать учебную проблему, так и проверить усвоение лекционного курса и курса практических занятий путем тестирования в режиме реального времени правильности ответов студентов.

## **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**

Учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта в 9 семестре с примерным названием «Высоконапорный гидроузел с бетонной плотиной», включающего проведение ряда расчетов по проектированию сооружений таких гидроузлов, по оценке прочности и устойчивости сооружений, по разработке вопросов пропуска строительных расходов и гидравлическим расчетам элементов водопропускных сооружений гидроузлов комплексного назначения.

Текущий контроль осуществляется по итогам выполнения студентами курсового проекта в соответствии с календарным планом его выполнения. К экзаменам допускаются студенты, сдавшие курсовой проект на положительную оценку и выполнившие программу курса.

Курсовые проекты выполняются по индивидуальным заданиям.

Основные вопросы, которые рассматриваются в курсовом проекте с типизированным названием «Высоконапорный гидроузел с бетонной плотиной»:

- компоновка гидроузла с бетонной гравитационной плотиной;
- расчёт профиля массивной гравитационной плотины и проектирование его элементов (гребень, галереи, потерны, цементационная завеса, дренаж, зонирование бетона по классам, конструкции швов);
- сбор действующих нагрузок на плотину;
- расчёт прочности гравитационной плотины (для эксплуатационного и строительных случаев его работы);
- расчёт устойчивости гравитационной плотины;
- гидравлический расчёт водосброса в теле плотины с поверхностным забором воды;
- оценка скоростного режима на водосливной грани плотины и вероятности появления аэрации потока;
- кавитационно-эрозионный прогноз для неровностей водосливной грани плотины;
- оценка сопряжения бьефов, выбор конструкции устройств сопряжения с нижним бьефом (разные модификации водобоя или носка для отброса струи) и расчёт прыжкового сопряжения или траектории струи при её отбросе;
- расчёт размыва в нижнем бьефе;
- выводы.

## Перечень возможных тем для курсового проектирования:

№	Тема курсового проекта
1.	Высоконапорный гидроузел №__ с бетонной плотиной
2.	Высоконапорный гидроузел №__ с бетонной плотиной __ на реке...
3.	Гидроузел №__ с высокой бетонной плотиной
4.	Гидроузел №__ с высокой бетонной плотиной __ на реке...
5.	Высокая бетонная плотина гидроузла №__
6.	Высокая бетонная плотина гидроузла №__ на реке...
7.	Проектирование гидроузла с высокой бетонной плотиной №__
8.	Проектирование гидроузла с высокой бетонной плотиной №__ на реке...
9.	Проектирование сооружений гидроузла с высокой бетонной плотиной №__
10.	Проектирование сооружений гидроузла с высокой бетонной плотиной №__ на реке...
11.	Разработка проекта сооружений гидроузла с высокой бетонной плотиной №__
12.	Разработка проекта сооружений гидроузла №__ с высокой бетонной плотиной
13.	Разработка проекта сооружений гидроузла №__ с высокой бетонной плотиной на реке...
14.	Высоконапорный гидроузел №__ с бетонной плотиной и поверхностным водосбросом
15.	Высоконапорный гидроузел №__ с бетонной плотиной и поверхностным водосбросом в теле плотины
16.	Высоконапорный гидроузел №__ с бетонной плотиной и глубинным водосбросом в теле плотины
17.	Высоконапорный гидроузел №__ с бетонной плотиной и резервным водосбросом
18.	Высоконапорный гидроузел №__ гидроэнергетического назначения с бетонной плотиной
19.	Гидроузел №__ гидроэнергетического назначения с бетонной плотиной
20.	Гидроузел №__ гидроэнергетического назначения с высокой бетонной плотиной
21.	Гидроузел №__ комплексного назначения с высокой бетонной плотиной
22.	Разработка проекта сооружений гидроузла №__ комплексного назначения с высокой бетонной плотиной
23.	Разработка проекта сооружений гидроузла №__ комплексного назначения с высокой бетонной плотиной на реке...
24.	Проектирование сооружений гидроузла №__ комплексного назначения с высокой бетонной плотиной
25.	Проектирование сооружений гидроузла №__ комплексного назначения с высокой бетонной плотиной на реке...
26.	Проектирование бетонной плотины на скальном основании с водосбросом со ступенями на низовой грани

### Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся. Задания для подготовки к контрольным мероприятиям

Задания для подготовки к контрольным мероприятиям, оценочные средства текущего контроля успеваемости и оценочные средства сформированности компетенций приведены в оценочных материалах по дисциплине.

## Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

### Вопросы дискуссии по разделу 1.

#### "Компоновки гидроузлов с бетонными плотинами"

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	Определение компоновки гидроузла. Дайте характеристику компоновки высоконапорного гидроузла (по чертежу, представленного преподавателем).
2.	Виды компоновок гидроузла. Примеры.
3.	Особенности компоновок высоконапорных гидроузлов. Примеры.
4.	Компоновки гидроузлов с бетонными гравитационными плотинами; особенности пропуска строительных расходов. Примеры.

Оценку «Зачет» заслуживает студент, полностью или практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал и в основном сформировал практические навыки.

Оценку «Незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания выполнил не полностью, практические навыки не сформированы.

### Вопросы дискуссии по разделу 2.

#### «Теоретический и реальные профили гравитационных плотин; задачи расчётов».

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	Перечислите отличия реального профиля гравитационной плотины от теоретического.
2.	В чем заключается главный принцип проектирования бетонной гравитационной плотины ?
3.	Назначение оголовка гравитационной плотины реального профиля и его воздействие на НДС?
4.	Объясните необходимость применения «прилива» на напорной грани гравитационной плотины. Когда следует применять «прилив»?
5.	Перечислите силы, действующие на реальный профиль гравитационной плотины

Оценку «Зачет» заслуживает студент, полностью или практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал и в основном сформировал практические навыки.

Оценку «Незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания выполнил не полностью, практические навыки не сформированы.

### Вопросы дискуссии по разделу 3

#### «Напряженно-деформированное состояние гравитационных плотин»

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	Методы расчета напряженного состояния гравитационных плотин.
2.	Область применения и принцип метода сопротивления материалов для расчета сжимающих напряжений в бетонных плотинах.
3.	В чём заключается главный принцип проектирования бетонной гравитационной плотины?
4.	Каким образом влияет заложение нижней грани гравитационной плотины на сжимающее напряжение в контактном сечении для эксплуатационного случая эксплуатации?



5.	Какое влияние оголовка глухой гравитационной плотины на напряжённое состояние?
6.	Когда необходимо устройство швов-надрезов на низовой грани гравитационной плотины и в какой зоне?

Оценку «Зачет» заслуживает студент, полностью или практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал и в основном сформировал практические навыки.

Оценку «Незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания выполнил не полностью, практические навыки не сформированы.

#### **Вопросы дискуссии по разделу 4**

##### **«Водосбросные сооружения гидроузлов с высокими бетонными плотинами»**

<b>№ вопроса</b>	<b>Краткое содержание вопроса</b>
1.	Объясните по каким причинам использование водобойного колодца за высокой бетонной водосливной плотинной на скальном основании можно считать неэффективным.
2.	Причины возникновения повреждений водосбросного тракта высоконапорных водопропускных сооружений и возможные последствия.
3.	Значимость кавитационно-эрозионных повреждений для безопасности водосбросных сооружений.
4.	Условия применения азраторов потока на водосливной грани высокой бетонной плотины.
5.	Условия возникновения кавитации в водосбросных гидротехнических сооружениях.
6.	Оценки появления кавитации; определение стадии кавитации.
7.	Принцип назначения отметки носка-трамплина на водосливной поверхности бетонной плотины.

Оценку «Зачет» заслуживает студент, полностью или практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал и в основном сформировал практические навыки.

Оценку «Незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания выполнил не полностью, практические навыки не сформированы.

#### **Вопросы дискуссии по разделу 5**

##### **«Современные тенденции в строительстве бетонных гравитационных плотин»**

<b>№ вопроса</b>	<b>Краткое содержание вопроса</b>
1.	Пути усовершенствования и удешевления гравитационных плотин
2.	Современные технологии строительства бетонных гравитационных плотин (способы укладки бетона).
3.	Причины применения укатанных бетонов в строительстве гравитационных плотин.
4.	Основные типы укатанного бетона, их особенности и область применения.
5.	Плотины из укатанного бетона со ступенчатой низовой гранью: достоинства и недостатки. Примеры.
6.	Способы повышения устойчивости в плотинах из укатанного бетона. Примеры.

7.	Способы снижения напряжений в плотинах из укатанного бетона.
----	--

Оценку «Зачет» заслуживает студент, полностью или практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал и в основном сформировал практические навыки.

Оценку «Незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания выполнил не полностью, практические навыки не сформированы.

### Кейсы по разделу 3

#### Напряженно-деформированное состояние гравитационных плотин

№ ситуации	Краткое содержание ситуации
1.	Определить и обосновать метод расчета напряженного состояния гравитационной плотины, проектируемой в курсовом проекте (для данных курсового проекта).
2.	Последовательность и цель расчета прочности бетонной плотины методом сопротивления материалов.
3.	Влияние различных факторов на напряженное состояние и прочность бетонной гравитационной плотины.
4.	Для конструкции бетонной плотины, разработанной в курсовом проекте предложить и обосновать возможные пути удешевления её конструкции.
5.	На верховой грани бетонной плотины в эксплуатационный период эксплуатации появляются по расчету растягивающие напряжения. Предложите меры по их устранению (с теоретическим обоснованием).

### Кейсы по разделу 4

#### Водосбросные сооружения с высокими бетонными плотинами

№ ситуации	Краткое содержание ситуации
1.	Альтернатива водобойному колодцу за бетонной водосливной плотиной на скальном основании.
2.	Определение рациональной отметки носка-трамплина на водосливной грани бетонной гравитационной плотины.
3.	Последовательность определения допустимой высоты неровности водосливной поверхности водосброса в теле гравитационной плотины (с точки зрения отсутствия кавитационной эрозии).
4.	Оценка глубины размыва за носком-трамплином
5.	Особенности водосбросов арочных и многоарочных плотин

Оценку «Зачет» заслуживает студент, полностью или практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал и в основном сформировал практические навыки.

Оценку «Незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания выполнил не полностью, практические навыки не сформированы.

### Перечень тем для написания рефератов по дисциплине

1. Прогресс в области проектирования и строительства бетонных плотин.
2. Современные конструкции бетонных плотин, новые методы их проектирования и расчёта.
3. Некоторые конструктивные элементы бетонных плотин: гравитационных, облегчённых и контрфорсных.

4. Трещинообразование в бетонных плотинах и методы лечения трещин.
5. Примеры борьбы с температурным трещинообразованием.
6. Методы исследования термонапряжённого состояния и трещинообразования в бетонных сооружениях.
7. Современная практика проектирования и контроля качества бетона плотин.
8. Проектирования состава бетона, методы приготовления бетона и его испытаний.
9. Современная организация бетонных работ при строительстве высоких плотин.
10. Новые методы и специальные приёмы бетонирования.
11. Восстановление монолитности повреждённых плотин и их реконструкция (наращивание).
12. Проектирование и строительство плотин на слабых и тектонически нарушенных скальных породах.
13. Укрепление примыкания арочных плотин.
14. Цементационные завесы и дренажи в основании и береговых примыканиях плотин из бетона.
15. Некоторые мероприятия по снижению противодействия и повышению устойчивости гравитационных и контрфорсных плотин.

#### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

1. Компоновки гидроузлов с бетонными плотинами.
2. Характеристика компоновки высоконапорного гидроузла (по чертежу, представленному преподавателем).
3. Компоновки высоконапорных гидроузлов комплексного назначения. Их характеристики, условия применения, состав сооружений, их типы и назначение. Компоновки гидроузлов с бетонными плотинами в узких ущельях. Их основные схемы, достоинства и недостатки, примеры реализации.
4. Компоновки высоконапорных гидроузлов комплексного назначения. Их характеристики, условия применения, состав сооружений, их типы и назначение. Компоновки гидроузлов в широких створах с бетонными плотинами.
5. Способы уменьшения стоимости гидроузлов с бетонными плотинами путем совмещения функций при недостаточной ширине русла. Достоинства и недостатки, примеры реализации.
6. Классификация бетонных плотин на скальном основании.
7. Теоретический профиль гравитационной плотины.
8. Достоинства и недостатки гравитационных плотин.
9. Реальные профили гравитационной плотины; задачи расчёта гравитационной плотины; действующие нагрузки на плотину.
10. Основные факторы, определяющие превышение гребня гравитационной плотины над уровнем верхнего бьефа. Назначение отметки гребня плотины.

11. Зональная укладка бетона в теле гравитационных плотин.
12. Конструктивные элементы гравитационных плотин, их назначение и принцип расчёта.
13. Конструкции гребня гравитационной плотины на скальном основании.
14. Дренажные устройства в теле бетонных плотин.
15. Противофильтрационные устройства в основании бетонных плотин.
16. Условия и перспективы применения различных конструкций контрфорсных плотин.
17. Соображения, положенные в основу выбора типа бетонной плотины при разработке компоновки гидроузла.
18. Способы пропуска строительных расходов при строительстве гидроузла с бетонной плотинной.
19. Особенности, достоинства, и недостатки русловой, пойменной и деривационной компоновки.
20. Способы гашения избыточной энергии потока в нижнем бьефе бетонных плотин на скальных основаниях, их схемы, задачи и методы расчёта.
21. Назовите достоинства и недостатки различных типов бетонных плотин. Проиллюстрируйте ответ схемами.
22. Особенности конструкций арочных плотин.
23. Особенности конструкций плотин из укатанного бетона.
24. Области применения бетонных плотин с водосбросами со ступенями на низовой грани.
25. Сущность расчёта прочности и устойчивости по предельным состояниям бетонных плотин на прочном скальном основании.
26. Особенности расчётов прочности бетонных плотин и критерии прочности.
27. Сущность расчётов устойчивости гравитационных бетонных плотин на скальном основании.
28. Особенности расчётов устойчивости контрфорсных и арочных плотин.
29. Влияние различных факторов на напряжённое состояние и прочность бетонных плотин.
30. Влияние геологических особенностей и свойств основания на напряжённое состояние бетонной плотины.

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

Оценочные средства текущего контроля успеваемости и оценочные средства сформированности компетенций приведены в фонде оценочных средств по дисциплине.

**Оценка знаний:** проверка промежуточных знаний и способностей специалиста проводятся устно и на компьютере посредством коллоквиумов, дискуссий, презентации, письменных тестов, заданий для мозгового штурма и реферата, список тем, которых прилагается к программе курса.

Отработку пропущенных занятий студент выполняет с самостоятельным изучением, конспектированием пропущенного материала, написанием реферата по пропущенной теме либо составления презентации. Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем.

Показатели и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания приведены в оценочных материалах дисциплины, в частности, используется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Текущий контроль по дисциплине проводится по окончании изучения теоретического раздела и завершению проектирования бетонной плотины и её элементов, на основании защиты курсового проекта обучающимися перед комиссией из трёх преподавателей.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Итоговая оценка по курсовому проекту выставляется по четырёхбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») по результатам его защиты: по качеству разработки чертежей, написанию и оформлению пояснительной записки, а также по степени правильности и углубленности ответов на поставленные комиссией вопросы.

#### **Критерии оценивания курсового проекта:**

– на **"отлично"** оценивается проект, в котором студент показал повышенный уровень сформированности компетенций: проанализирована основная и дополнительная литература по тематике курсового проекта; структура работы логична, материал излагается последовательно и доказательно с соответствующими выводами и предложениями, имеющими практическую значимость, поставленные в курсовом проекте задачи решены в максимальном объёме; отмечается творческий подход к раскрытию темы курсового проекта; расчёты выполнены правильно и в полном объёме и сопровождаются расчетными схемами и основываются на использовании современной научно–технической и нормативной литературы, имеются все необходимые (требуемые) конструктивные решения, пояснительная записка и лист чертежа 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: курсовой проект в целом раскрывает тему; задачи, поставленные в ней, решены в достаточном объёме; оформление работы, объём, список использованных источников соответствуют предъявляемым требованиям к курсовому проекту 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 курсовой проект 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 (расчетные схемы и конструктивные проработки частично отсутствуют или выполнены небрежно); сроки выполнения работы нарушены; При защите курсового проекта студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

– на **"неудовлетворительно"** оценивается проект, в которой студент показал уровень сформированной компетентности ниже порогового: он частично знаком с теоретическими основами предмета, большое количество стилистических и грамматических ошибок; расчёты содержат грубые ошибки; расчетные 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 курсовой проект выставляется оценка на титульном листе работы, в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

Студент, не предоставивший в установленный срок курсовой проект или не защитивший ее по неуважительной причине, не допускается к экзамену и считается имеющим академическую задолженность.

Итоговый контроль по дисциплине: экзамен в 9 семестре.

#### **Критерии оценки результатов экзамена:**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
«Отлично» (высокий уровень)	оценку <b>«отлично»</b> 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 <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, который достаточно полно и твердо ответил на все вопросы билета, что позволяет судить о практически полном освоении знаний, умений, компетенций, в основном сформировал практические навыки.
«Удовлетворительно» (пороговый уровень)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> 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 <b>«неудовлетворительно»</b> 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.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Основная литература**

1. Гидротехнические сооружения: учебное пособие для вузов /под ред. Н.П. Розанова. -М.: Агропромиздат, 1985. 432 с.
2. Волков, В.И. Открытые береговые водосбросы: учебник / В.И. Волков, А.Г. Журавлева, О.Н. Черных, И.С. Румянцев, В.И. Алтунин. –М.: МГУП, 2012. –244 с.
3. «Справочник проектировщика. Гидротехнические сооружения». Под ред. В.П.Недриги, М., Стройиздат, 1983. – 543 стр.
4. Гидротехнические сооружения: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению «Ст-во», специальности «Гидротехн. стр-во». Часть 1 /Л.Н. Рассказов и др.; под ред. Л.Н. Рассказова. М.: Из-во Ассоциация строительных вузов, 2008. - 581 с.
5. Каганов, Г.М., Румянцев И.С. Гидротехнические сооружения: учебник для техникумов / Г.М. Каганов, И.С. Румянцев. Кн. 1, 2. -М.: Энергоатомиздат, 1994.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Черных О.Н., Волков В.И. Проведение обследований при оценке безопасности гидротехнических сооружений. Учебное пособие. М.: Росинформагротех, 2017. -180 с.
2. Малик Л.В. Факторы риска повреждения гидротехнических сооружений. Проблемы безопасности. М.: Наука, 2005, -350 С.
3. Гришин М.М., Розанов Н.П., Белый Л.Д. и др. Бетонные плотины (на скальных основаниях). Учебное пособие для вузов, - М.; Стройиздат, 1975, -352 с.
4. Ляпичев Ю. П. Проектирование, строительство и поведение современных высоких плотин, «Palmarium Academic Publishing», 2013.

### **7.3. Нормативные правовые акты**

1. О безопасности гидротехнических сооружений: федер. закон от 23 июля 1997 г. № 117-ФЗ [принят Гос. Думой 23 июля 1997 г.]. – Собрание законодательства РФ. Официальное издание. №30, ст. 3589. М.: Юридическая литература (с изменениями).
2. О классификации гидротехнических сооружений: постановление Правительства РФ от 2 ноября 2013 г. № 986.
3. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: положение, утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304.
4. О федеральном государственном надзоре в области безопасности гидротехнических сооружений: постановление Правительства РФ от 27.10.2012г. № 1108.
5. СП 58.13330.2012. Гидротехнические сооружения. Основные положения (Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003). 2012.
6. СП 40.13330.2012 Плотины бетонные и железобетонные (Актуализированная редакция СНиП 2.06.06-85). 2012.
7. СП 39.13330.2012 Плотины из грунтовых материалов (актуализированная редакция СНиП 2.06.05 - 84\*). 2012.
8. СП 23.13330.2011 Основания гидротехнических сооружений (актуализированная редакция СНиП 2.02.02 - 85\*). 2012г.
9. СП 38.13330.2012 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов) (актуализированная редакция СНиП 2.06.04-82\*). 2012.
10. СП 290.1325800.2016 Водопропускные гидротехнические сооружения (водосбросные, водоспускные и водовыпускные). Правила проектирования, утв. приказом Минстроя России от 16 декабря 2016 года № 954/пр, зарегистрирован Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).
11. Градостроительный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.04 №190-ФЗ, начало действия - 30.12.04.
12. Закон о СРО – Федеральный закон «О саморегулируемых организациях» от 11.12.07. №315-ФЗ – начало действия 17.12.07.

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

1. Сайт ПАО «РусГидро» <http://www.rushydro.ru> (открытый доступ)
2. Сайт Ростехнадзора <http://www.gosnadzor.ru> (открытый доступ)
3. Сайт Минприроды России <http://www.mnr.gov.ru> (открытый доступ)
4. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru> (открытый доступ).



## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы	Microsoft Office, Word, Excel и др.	Расчетная	Microsoft	не ранее 2003 г.

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». <http://www.consultant.ru> (открытый доступ).
2. Информационно-правовой портал «Гарант» <http://www.garant.ru> (открытый доступ).
3. Информационно-правовая система «Кодекс» <http://www.kodeks.ru> (открытый доступ).

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

### 10.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

1. Компьютерный класс с числом оборудованных компьютерами мест не менее 15.
2. Компьютеры с операционной системой XP или Win 7 или более поздние версии, процессоры с частотой не менее 2 000 МГц, RAM 2 Гбт. (15 шт).
3. Установленный на каждый компьютер пакет программ Office 2010 (Word, Excel, Access, PowerPoint) или более поздней версии.
4. Проектор и экран (передвижной или стационарный).
5. Ноутбук.
6. Современная доска с аксессуарами.

### 10.2. Требования к специализированному оборудованию

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
---	---

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы № 352 кор.29 (ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	1.Парты 20 шт. 2.Доска белая 1 шт. 3.Системный блок - 15 шт. (Инв.№№ 210134000000500 - 210134000000514)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы. № 357 кор.29 (ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	1.Парты 6 шт. 2.Доска меловая 1 шт.
Библиотека, читальный зал кор.29 (ул.Б.Академическая д.44 строение 5) Общезинит № 10 (Дмитровское ш., д.47). Комната для самоподготовки	Столы Столы

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

В начале каждого семестра:

1. Получить и изучить тематический план лекций и практических занятий.

2. Получить в библиотеке прилагаемую к тематическому плану основную литературу.

3. Получить у преподавателя комплект компьютерных файлов и ссылки на необходимые для изучения дисциплины электронные ресурсы.

4. Получить у преподавателя перечень вопросов для промежуточного контроля.

В течение семестра:

1. Изучить соответствующий материал тематического плана по основной литературе и по электронным источникам информации.

2. Прослушать курс лекций и практических занятий.

3. Выполнить курсовой проект.

В конце семестра:

Подготовиться к сдаче курсового проекта и экзамена по дисциплине.

Виды и формы отработки пропущенных занятий:

Студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно изучить, пользуясь учебной литературой, имеющейся в библиотеке или выданной в виде электронных файлов преподавателем и сведения интернет-ресурсов, материал пропущенного занятия с обязательным составлением конспекта по курсу.

Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем, оценившим положительно работу студента.

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для реализации утвержденного рабочего учебного плана преподаватель должен, кроме надлежащего знания технической и методической сути вопроса, владеть современными методами обучения с использованием разнообразных средств информатики:

1. Уметь пользоваться компьютером и видеопроектором для представления информации в наиболее доступном визуальном режиме. Речь идет о программах представления презентаций типа Microsoft Power Point, программах для демонстрации видеофильмов, видеороликов, панорамных объемных снимков и т.п.

2. Владеть и уметь пользоваться программным обеспечением для выполнения графических приложений к курсовым проектам (AutoCad 2004-2016).

3. Владеть различными программными продуктами, используемыми для расчета гидротехнических сооружений.

### **Методы обучения**

При изучении курса используются современные методы и средства коллективной и индивидуальной форм обучения, в частности: при преподавании курса используется в основном проблемный и исследовательский методы обучения (по характеру познавательной деятельности) и словесный и наглядный метод (по источнику знаний). При этом средствами обучения являются так называемые «простые средства»: словесные – учебники, учебные пособия, другие методические разработки, простые визуальные средства – модели, плакаты и «сложные средства»: аудиовизуальные (при объяснениях преподавателя) и автоматизированные при демонстрации преподавателем работающих программ для проектирования гидротехнических сооружений разного назначения на большом экране. При изучении этого курса используются, в основном, групповые аудиторные занятия и реже внеаудиторные индивидуальные занятия (для углубления и закрепления знаний, доработки выводов и их последующей корректировки, устранения замечаний преподавателя).

Промежуточную аттестацию по оценке усвоения материала рекомендуется выполнять при помощи индивидуальных тестовых вопросов, разработанных для ПК (дистанционно или в аудитории), или написанием рефератов по предлагаемой тематике, список которых прилагается в рабочей программе.

Программу разработал:

Черных О.Н., доцент кафедры  
гидротехнических сооружений, к.т.н.

---

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

**Б1.В.11 Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности  
ОПОП ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений,  
специализация Строительство гидротехнических сооружений повышенной  
ответственности (квалификация выпускника – специалист)**

Савельевым А.В., доцентом кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы по дисциплине «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности» ОПОП ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений специализация Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» доцентом кафедры гидротехнических сооружений, к.т.н. Черных Ольгой Николаевной.

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений специализация Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности. 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 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений – Б1.В.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений специализация Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной закреплено 1 универсальная и 2 профессиональных компетенций, устанавливаемых организацией. Дисциплина «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

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 «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности» составляет 5 зачётных единицы (180 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности» предполагает 18 % (44 час.) занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников,

содержащимся во ФГОС ВО специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях, выполнение расчетов на специально разработанных обучающих программах), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачёта, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла ФГОС ВО специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источника, дополнительной литературой – 4 наименования, нормативными документами – 12 источников, ссылками на электронные ресурсы – программное обеспечение – 4 источника, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности» 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 «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности» ОПОП ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений специализация Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности (квалификация выпускника – специалист), разработанная доцентом, к.т.н. Черных О.Н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Доцент кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н.

Савельев А.В.

(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020\_ г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора Института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

\_\_\_\_\_ Д.М. Бенин  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.В.11 Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности**

для подготовки специалистов

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство гидротехнических сооружений повышенной  
ответственности

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2019

Курс 5

Семестр 9

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для  
2020 г. начала подготовки.

Разработчик: Черных О.Н., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ 2020\_г.  
« \_\_ » \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
гидротехнических сооружений, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_ » \_\_\_\_\_ 2020\_г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Н.В. Ханов)

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ (Н.В. Ханов)  
« \_\_ » \_\_\_\_\_ 2020\_ г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ « \_\_ » \_\_\_\_\_ 2020\_ г.