



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ 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.И.Костякова  
Кафедра гидротехнических сооружений

УТВЕРЖДАЮ:

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

 Д.М. Бенин  
13 63 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.03 Водоподпорные и водонпропускные сооружения

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений  
Специализация: «Строительство гидротехнических сооружений  
повышенной ответственности»

Курс 3, 4  
Семестр 6, 7

Форма обучения очная  
Год начала подготовки 2019

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2020

**Разработчики:**

Волков Владимир Иванович, канд. т. наук, доцент  
Ханов Нартмир Владимирович, докт. т. наук, профессор  
(Ф.И.О., ученые степени, ученые звания)

  
«02» 02 2020 г.

Рецензент: Али М.С., к.т.н., доцент  
(Ф.И.О., ученые степени, ученые звания)

  
«05» 02 2020 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП по специальности **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений** и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры *гидротехнических сооружений* протокол № 8 от «06» 2020 г.

Зав. кафедрой ГТС Ханов Н.В., д.т.н., профессор  
(Ф.И.О., ученые степени, ученые звания)

  
«06» 02 2020 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института МВХС имени А.И. Костякова  
Бакштанин А.М., к.т.н., доцент  
(Ф.И.О., ученые степени, ученые звания)

  
17/07/20 «03» 03 2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой *гидротехнических сооружений*  
Ханов Н.В., д.т.н., профессор  
(Ф.И.О., ученые степени, ученые звания)

  
«06» 02 2020 г.

Главный библиотекарь отдела обслуживания института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.И.Костякова

  
Чубарова Г.П.

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

« » 2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
4.3. ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	21
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	29
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	30
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	30
6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	33
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	35
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	35
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	35
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	36
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	37
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	38
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	38
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	39
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	40

## Аннотация

### **рабочей программы по дисциплине Б1.В.03 «Водоподпорные и водопропускные сооружения»**

для подготовки специалиста по специальности **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**, специализация **Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности**

**Цель освоения дисциплины:** привить навыки проектирования гидротехнических сооружений повышенной ответственности с использованием программно-вычислительных комплексов, умение использовать рассматриваемые в ней понятия, идеи и методы для решения профессиональных задач проектирования водоподпорных и водопропускных сооружений.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина **Б1.В.03 «Водоподпорные и водопропускные сооружения»** относится к вариативной части учебного плана по специальности **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений** специализация **Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности**, формируемой участниками образовательных отношений; дисциплина осваивается в семестрах 6 и 7.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-1, УК-2, ПКос-3, ПКос-4.**

**Краткое содержание дисциплины:** Общие вопросы проектирования сооружений речных гидроузлов; классификация гидротехнических сооружений (ГТС); компоновки речных гидроузлов; нагрузки, действующие на ГТС; основания ГТС и инженерные способы их улучшений; фильтрационные деформации грунтов; грунтовые плотины; водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами; каналы и сооружения на них; понятие о русловых процессах и русловыправительные работы.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет:** 14 зачетных единиц (504 часа).

**Промежуточный контроль:** экзамен и курсовой проект в семестре 6; экзамен и курсовая работа в семестре 7.

### **1. Цель освоения дисциплины**

**Целью освоения дисциплины «Водоподпорные и водопропускные сооружения»** является привить навыки проектирования гидротехнических сооружений повышенной ответственности с использованием программно-вычислительных комплексов, умение использовать рассматриваемые в ней понятия, идеи и методы для решения профессиональных задач проектирования водоподпорных и водопропускных сооружений.

**Задачи дисциплины:**

- дать студентам основные понятия по водоподпорным и водопропускным сооружениям, определение и классификация ГТС, индивидуальность ГТС, строительные условия и особенности проектирования; о

- гидроузлах и гидротехнических комплексах, компоновках речных гидроузлов;
- изучить нагрузки, действующие на ГТС, основное и особое сочетание нагрузок, коэффициенты условий работы, надёжности и сочетания нагрузок; предельные состояния сооружений, задачи расчётов и основные принципы проектирования ГТС; классификацию оснований ГТС, их особенности и способы улучшения оснований; основные виды фильтрационных деформаций нескальных грунтов (в теле сооружений и основании); способы оценки и меры борьбы с фильтрационными деформациями;
  - изучить классификацию грунтовых плотин; элементы конструкций, их особенности; области применения плотин; дренажи и противофильтрационные устройства в теле и основании грунтовых плотин; особенности проектирования, достоинства и недостатки; осадки грунтовых плотин и оснований; их учёт при проектировании; фильтрацию в грунтовых плотинах, задачи и методы расчёта; оценка фильтрационной прочности в теле и основании грунтовых плотин; способы предотвращения фильтрационных деформаций; обратные фильтры; расчёты устойчивости откосов грунтовых плотин; расчётные случаи и особенности расчёта;
  - сформировать знания о водопропускных сооружениях гидроузлов с грунтовыми плотинами: изучить типы сооружений, их назначения и компоновки; открытые береговые водосбросы, особенности работы и конструкции; закрытые водосбросы (береговые и в теле плотины); виды и область применения; современные тенденции проектирования водопропускных сооружений (водосбросы, водовыпуски и водоспуски);
  - изучить классификацию каналов, задачи расчёта, конструкции; одежды каналов, методы борьбы с фильтрацией в каналах; сооружения на каналах (регулирующие, водопроводящие, сопрягающие); конструкции, область применения и задачи расчёта;
  - изучить русловые процессы и их регулирование; регулирование русел и русловыправительные работы.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина **Б1.В.03 «Водоподпорные и водопропускные сооружения»** относится к вариативной части дисциплин учебного плана, дисциплина осваивается в семестрах 6 и 7. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по специальности **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**.

Предшествующими дисциплинами и практиками, на которых непосредственно базируется дисциплина «Водоподпорные и водопропускные сооружения» являются: «Механика жидкости и газа»; «Гидравлика»; «Геотехника»; «Строительная механика»; «Сопrotивление материалов. Основы теории упругости и пластичности»; «Теоретическая механика»; «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», «Высшая математика».

Дисциплина «Водоподпорные и водопропускные сооружения» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Водные пути и порты», «Грунтовые гидротехнические сооружения высокой ответственности», «Гидроэнергетические сооружения», «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности», «Эксплуатация и безопасность гидротехнических сооружений», «Сооружения комплексных гидроузлов».

Особенностью дисциплины является то, что студент на основе теоретического курса и практических занятий выполняет курсовой проект по индивидуальному заданию, в котором отображён полностью курс изучаемой дисциплины

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.03 «Водоподпорные и водопропускные сооружения»** 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 представленных в таблице 1 универсальных (УК) и профессиональных (ПКос) компетенций, устанавливаемых участниками образовательных отношений.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц (504 часа), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Описание сути проблемы.	Основные составляющие проблемной ситуации, описание сути проблемы.	Анализировать проблемную ситуацию как систему, описать суть проблемы.	Умением анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя суть проблемы.
			УК-1.2. Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними.	Основные составляющие проблемной ситуации и связи между ними.	Выявлять составляющие проблемной ситуации и связи между ними.	Умением применять методы критического анализа, адекватных проблемной ситуации.
2.	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта.	Основные проблемы управления проектами на всех этапах жизненного цикла, пути достижения их решений и ожидаемые результаты.	Формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.	Навыками формулирования цели и задачи проектного управления и достижения их решения.
			УК-2.3. Разработка плана реализации проекта.	Виды и последовательность работ по реализации проекта гидротехнических сооружений.	Применить на практике знания по проведению проектирования и провести оценку достоверности результатов расчётного обоснования.	Оценкой результатов проектирования и умением предложить план мероприятий по устранению недостатков.
3.	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, типы и схемы устройства гидротехнического сооружения.	Выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям.	Навыками выбора типа и схемы устройства гидротехнического сооружения, создания общего состава проекта.
			ПКос-3.4. Назначение геомет-	Требования к составу проектной, рабочей докумен-	Применять требования к составу проектной, рабочей до-	Навыками назначения геометрических размеров

		строительства.	рических размеров гидротехнического сооружения исходя из заданных условий.	тации, по назначению геометрических размеров сооружения при заданных условиях.	кументации для комплектации пакета документации.	гидротехнического сооружения, создания общего состава проекта.
			ПКос-3.5. Оформление проекта гидротехнического сооружения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.	Требования к составу проектной, рабочей документации, к оформлению проекта гидротехнического сооружения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Применять требования к оформлению проекта гидротехнического сооружения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.	Навыками создания общего состава проекта и передача его проектировщикам различных специальностей.
			ПКос-3.8. Оценка условия строительства гидротехнического сооружения.	Требования к составу проектной, рабочей документации, требования для оценки условия строительства гидротехнического сооружения.	Применять требования к составу проектной, рабочей документации для комплектации пакета документации для направления в органы власти, службы и ведомства на согласования и экспертизу.	Навыками создания общего состава проекта, оценки условия строительства сооружения и передача его проектировщикам различных специальностей.
4.	ПКос-4	Способность осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений гидротехнических сооружений.	ПКос-4.1. Выбор нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчетному обоснованию проектного решения гидротехнического сооружения.	Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству. Основные законы и нормативные документы, касающиеся гидротехнических сооружений; комплекс проблем, связанных с эксплуатацией и безопасностью гидротехнических сооружений.	Осуществлять проверку комплектности и качества оформления проектной документации, оценивать соответствие содержащейся в ней технической информации требованиям нормативной технической документации. Применять требования к составу проектной, рабочей документации для комплектации пакета документации для направления в органы власти, службы и ведомства на согласования и экспертизу.	Навыками организации входного контроля проектной документации объектов капитального строительства, методами обоснования соответствия проектных решений гидротехнических сооружений нормативно-техническим требованиям и их достоверности.



			ПКос-4.2. Составление расчетной схемы работы гидротехнического сооружения.	Требования к составу проектной, рабочей документации; методики выполнения расчётного обоснования гидротехнических сооружений с составлением расчетных схем.	Применять требования к составу проектной, рабочей документации для комплектации пакета документации; провести оценку соответствия проектных решений гидротехнического сооружения нормативно-техническим требованиям.	Навыками создания общего состава проекта; методами выполнения расчётного обоснования проектного решения, в т.ч. составлением расчётных схем.
			ПКос-4.3. Сбор и расчет нагрузок и воздействий на гидротехническое сооружение.	Требования к составу проектной, рабочей документации. Методику сбора и расчета нагрузок и воздействий на гидротехническое сооружение.	Применять требования к составу проектной, рабочей документации для комплектации пакета документации. Проводить сбор и расчет нагрузок и воздействий на гидротехническое сооружение.	Навыками создания общего состава проекта; выполнения сбора и расчета нагрузок и воздействий на гидротехническое сооружение.
			ПКос-4.8. Выполнение расчетов фильтрации через основание и тело гидротехнического сооружения в соответствии с выбранной методикой.	Требования к составу проектной, рабочей документации. Методику расчетов фильтрации через основание и тело гидротехнического сооружения в соответствии с выбранной методикой.	Применять требования к составу проектной, рабочей документации для комплектации пакета документации. Проводить фильтрационные расчеты в соответствии с выбранной методикой.	Навыками создания общего состава проекта; выполнения фильтрационных расчетов гидротехнических сооружений в соответствии с выбранной методикой.
			ПКос-4.9. Выполнение гидравлических расчетов гидротехнического сооружения в соответствии с выбранной методикой.	Требования к составу проектной, рабочей документации. Методику выполнения гидравлических расчетов гидротехнического сооружения в соответствии с выбранной методикой.	Применять требования к составу проектной, рабочей документации для комплектации пакета документации. Проводить гидравлические расчеты гидротехнического сооружения в соответствии с выбранной методикой.	Навыками создания общего состава проекта; выполнения гидравлических расчетов гидротехнического сооружения.
			ПКос-4.10. Представление и	Требования к составу проектной, рабочей докумен-	Давать оценку достоверности результатов расчётного обос-	Навыками создания общего состава проекта и

			защита результатов работ по проектированию гидротехнического сооружения.	тации. Комплекс знаний для оценки результатов исследований; формы обработки результатов исследований.	нования. Применять требования к составу проектной, рабочей документации для комплектации пакета документации для направления в органы власти, службы и ведомства на согласования и экспертизу.	передача его проектировщикам различных специальностей. Методами обоснования соответствия проектных решений гидротехнических сооружений нормативно-техническим требованиям и их достоверности.
--	--	--	--	--	---	--

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№ 6	№ 7
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>504</b>	<b>252</b>	<b>252</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>153,8</b>	<b>85,4</b>	<b>68,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>153,8</b>	<b>85,4</b>	<b>68,4</b>
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	64	32	32
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	80	48	32
<i>курсовой проект (КП) (консультация, защита)</i>	3	3	-
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2	-
<i>Курсовая работа (КР) (консультация, защита)</i>	2	-	2
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	-	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,8	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>350,2</b>	<b>166,6</b>	<b>183,6</b>
<i>Курсовой проект (КП)</i>	45	45	
<i>Курсовая работа (КР)</i>	30		30
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	226	97	129
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	49,2	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:		экзамен	экзамен

## 4.2. Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины  
6 семестр

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>Раздел 1</b> «Общие вопросы проектирования сооружений речных гидроузлов; классификация гидротехнических сооружений; компоновки речных гидроузлов» <b>Тема 1</b> «Речные гидроузлы. Определение и классификация ГТС. Индивидуальность ГТС, строительные условия и особенности проектирования». Перечень рассматриваемых вопросов: - определение ГТС; - виды ГТС и их классификация; - индивидуальность ГТС, необходимость учёта местных условий, аварии ГТС, ответственность ГТС; - влияние ГТС на прилегающий район; - охрана окружающей среды; - строительные условия; - особенности проектирования: изыскания,	74	10	14		50

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<p>модельные исследования; стали проектирования, типизация сооружений.</p> <p><b>Тема 2</b> «Понятие о гидроузлах и гидротехнических комплексах. Компоновки речных гидроузлов».</p> <p>Перечень рассматриваемых вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение гидроузла;</li> <li>- определение гидротехнического комплекса;</li> <li>- примеры гидроузлов и гидротехнических комплексов;</li> <li>- русловая, пойменная и полупойменная компоновки гидроузлов;</li> <li>- условия, влияющие на компоновку гидроузла;</li> <li>- учёт особенностей пропуска строительного расхода при разработке компоновки гидроузла.</li> </ul>					
<p><b>Раздел 2</b> «Нагрузки, действующие на ГТС; основания ГТС и инженерные способы их улучшений; фильтрационные деформации грунтов»</p> <p><b>Тема 1</b> «Нагрузки, действующие на ГТС, основное и особое сочетание нагрузок, коэффициенты условий работы, надёжности и сочетания нагрузок; предельные состояния сооружений, задачи расчётов и основные принципы проектирования ГТС».</p> <p>Перечень рассматриваемых вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- примеры и особенности действующих нагрузок на гидротехнические сооружения;</li> <li>- сочетание нагрузок;</li> <li>- предельные состояния и примеры расчётных задач по двум предельным состояниям;</li> <li>- главные задачи расчётов ГТС: расчёты прочности и устойчивости;</li> <li>- учёт коэффициентов условий работы, надёжности и сочетания нагрузок при выполнении расчётов ГТС.</li> </ul> <p><b>Тема 2</b> «Классификация основания ГТС, их особенности и способы улучшения оснований».</p> <p>Перечень рассматриваемых вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения;</li> <li>- требования к основаниям ГТС;</li> <li>- учёт оснований при определении класса сооружений;</li> <li>- главные инженерные мероприятия по улучшению оснований гидротехнических сооружений.</li> </ul> <p><b>Тема 3</b> «Основные виды фильтрационных</p>	76	10	14		52

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<p>деформаций нескальных грунтов (в теле сооружений и основании); способы оценки и меры борьбы с фильтрационными деформациями».</p> <p>Перечень рассматриваемых вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения;</li> <li>- понятие фильтрационной прочности и ее оценка;</li> <li>- общая и местная фильтрационная прочность грунта;</li> <li>- виды фильтрационных деформаций грунтов;</li> <li>- инженерные меры борьбы с опасными фильтрационными деформациями.</li> </ul>					
<p><b>Раздел 3 «Грунтовые плотины»</b></p> <p><b>Тема 1 «Классификация плотин; элементы конструкций, их особенности; области применения плотин».</b></p> <p>Перечень рассматриваемых вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- плотины из грунтовых материалов (по материалу);</li> <li>- плотины из грунтовых материалов (по способу возведения);</li> <li>- земляные насыпные плотины (однородные и неоднородные);</li> <li>- области применения.</li> </ul> <p><b>Тема 2 «Дренажи и противофильтрационные устройства в теле и основании грунтовых плотин; особенности проектирования, достоинства и недостатки»</b></p> <p>Перечень рассматриваемых вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- последствия фильтрации (негативные) в теле плотины и ее основании;</li> <li>- назначение дренажей и противофильтрационных устройств;</li> <li>- элементы дренажа;</li> <li>- типы конструкций дренажей (русловые и береговые);</li> <li>- принцип проектирования противофильтрационных устройств грунтовых плотин.</li> </ul> <p><b>Тема 3 «Осадки грунтовых плотин и оснований; их учёт при проектировании. Фильтрация в грунтовых плотинах, задачи и методы расчёта»</b></p> <p>Перечень рассматриваемых вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- причины и последствия осадок грунтовых плотин;</li> <li>- прогнозирование осадок в грунтовых плотинах;</li> <li>- задачи фильтрационных расчётов грунтовых плотин и оснований;</li> </ul>	96,6	12	20		64,6

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
- методы фильтрационных расчётов; - метод эквивалентного профиля; - виртуальный метод расчёта. <b>Тема 4</b> «Оценка фильтрационной прочности в теле и основании грунтовых плотин. Способы предотвращения фильтрационных деформаций; обратные фильтры» Перечень рассматриваемых вопросов: - фильтрационная прочность плотины и основания (на примерах однородной и неоднородной плотины); - оценка фильтрационной прочности основания; - обратные фильтры (как элемент дренажа) грунтовые и негрунтовые; - назначений обратных фильтров; - методики подбора обратных фильтров. <b>Тема 5</b> «Расчёт устойчивости откосов грунтовых плотин; расчётные случаи и особенности расчёта» Перечень рассматриваемых вопросов: - расчётные случаи; - схемы разрушения откоса; - условие устойчивости откоса (разрушающегося по криволинейной поверхности); - нагрузки, действующие на откос; - условие устойчивости откоса с круглоцилиндрической поверхностью скольжения; - нахождение поверхности скольжения с минимальным коэффициентом запаса.					
курсовая проект КП (консультация, защита)	3			3	
консультации перед экзаменом	2			2	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Всего за 6 семестр</b>	<b>252</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>5,4</b>	<b>166,6</b>

## Содержание

### 6 семестр

**Раздел 1** «Общие вопросы проектирования сооружений речных гидроузлов; классификация гидротехнических сооружений; компоновки речных гидроузлов»

**Тема 1** «Речные гидроузлы. Определение и классификация ГТС. Индивидуальности ГТС, строительные условия и особенности проектирования».

Перечень рассматриваемых вопросов:

- определение ГТС;
- виды ГТС и их классификация;
- индивидуальность ГТС, необходимость учёта местных условий, аварии ГТС, ответственность ГТС;

- влияние ГТС на прилегающий район;
  - охрана окружающей среды;
  - строительные условия;
  - особенности проектирования: изыскания, модельные исследования;
- стали проектирования, типизация сооружений.

**Тема 2** «Понятие о гидроузлах и гидротехнических комплексах. Компонировка речных гидроузлов».

Перечень рассматриваемых вопросов:

- определение гидроузла;
- определение гидротехнического комплекса;
- примеры гидроузлов и гидротехнических комплексов;
- русловая, пойменная и полупойменная компоновки гидроузлов;
- условия, влияющие на компоновку гидроузла;
- учёт особенностей пропуска строительного расхода при разработке компоновки гидроузла.

**Раздел 2** «Нагрузки, действующие на ГТС; основания ГТС и инженерные способы их улучшений; фильтрационные деформации грунтов»

**Тема 1** «Нагрузки, действующие на ГТС, основное и особое сочетание нагрузок, коэффициенты условий работы, надёжности и сочетания нагрузок; предельные состояния сооружений, задачи расчётов и основные принципы проектирования ГТС».

Перечень рассматриваемых вопросов:

- примеры и особенности действующих нагрузок на гидротехнические сооружения;
- сочетание нагрузок;
- предельные состояния и примеры расчётных задач по двум предельным состояниям;
- главные задачи расчётов ГТС: расчёты прочности и устойчивости;
- учёт коэффициентов условий работы, надёжности и сочетания нагрузок при выполнении расчётов ГТС.

**Тема 2** «Классификация основания ГТС, их особенности и способы улучшения оснований».

Перечень рассматриваемых вопросов:

- общие сведения;
- требования к основаниям ГТС;
- учёт оснований при определении класса сооружений;
- главные инженерные мероприятия по улучшению оснований гидротехнических сооружений.

**Тема 3** «Основные виды фильтрационных деформаций нескальных грунтов (в теле сооружений и основании); способы оценки и меры борьбы с фильтрационными деформациями».

Перечень рассматриваемых вопросов:

- общие сведения;
- понятие фильтрационной прочности и ее оценка;
- общая и местная фильтрационная прочность грунта;

- виды фильтрационных деформаций грунтов;
- инженерные меры борьбы с опасными фильтрационными деформациями.

### **Раздел 3 «Грунтовые плотины»**

**Тема 1 «Классификация плотин; элементы конструкций, их особенности; области применения плотин».**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- плотины из грунтовых материалов (по материалу);
- плотины из грунтовых материалов (по способу возведения);
- земляные насыпные плотины (однородные и неоднородные);
- области применения.

**Тема 2 «Дренажи и противофильтрационные устройства в теле и основании грунтовых плотин; особенности проектирования, достоинства и недостатки»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- последствия фильтрации (негативные) в теле плотины и ее основании;
- назначение дренажей и противофильтрационных устройств;
- элементы дренажа;
- типы конструкций дренажей (русловые и береговые);
- принцип проектирования противофильтрационных устройств грунтовых плотин.

**Тема 3 «Осадки грунтовых плотин и оснований; их учёт при проектировании. Фильтрация в грунтовых плотинах, задачи и методы расчёта»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- причины и последствия осадок грунтовых плотин;
- прогнозирование осадок в грунтовых плотинах;
- задачи фильтрационных расчётов грунтовых плотин и оснований;
- методы фильтрационных расчётов;
- метод эквивалентного профиля (гидравлический метод расчёта);
- виртуальный метод расчёта.

**Тема 4 «Оценка фильтрационной прочности в теле и основании грунтовых плотин. Способы предотвращения фильтрационных деформаций; обратные фильтры»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- фильтрационная прочность плотины и основания (на примерах однородной и неоднородной плотины);
- оценка фильтрационной прочности основания;
- обратные фильтры (как элемент дренажа) грунтовые и негрунтовые;
- назначений обратных фильтров;
- методики подбора обратных фильтров.

**Тема 5 «Расчёт устойчивости откосов грунтовых плотин; расчётные случаи и особенности расчёта»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- расчётные случаи;
- схемы разрушения откоса;



- условие устойчивости откоса (разрушающегося по криволинейной поверхности);
- нагрузки, действующие на откос;
- теоретический вывод условия устойчивости откоса с круглоцилиндрической поверхностью скольжения;
- нахождение поверхности скольжения с минимальным коэффициентом запаса.

### 7 семестр

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<p><b>Раздел 1</b> «Водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами»</p> <p><b>Тема 1</b> «Водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами: типы сооружений, их назначения и компоновки. Открытые береговые водосбросы, особенности работы и конструкции»</p> <p>Перечень рассматриваемых вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение водопропускных сооружений (определения: «водосброс», «водоспуск», «водовыпуск»);</li> <li>- компоновки гидроузлов с открытыми и закрытыми водопропускными сооружениями и их характеристика;</li> <li>- элементы открытых береговых водосбросов и область их применения;</li> <li>- задачи расчёта и проектирования элементов открытых водосбросов;</li> <li>- гидравлические особенности работы быстроготока и условия сопряжения бьефов;</li> <li>- меры борьбы с нежелательными явлениями на быстроготоках.</li> </ul> <p><b>Тема 2</b> «Закрытые водосбросы (береговые и в теле плотины); виды и область применения».</p> <p>Перечень рассматриваемых вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкции закрытых водосбросов;</li> <li>- область применения;</li> <li>- задачи и принцип гидравлического расчёта;</li> <li>- водовыпуски и водоспуски (элементы конструкций, концевые сооружения).</li> </ul> <p><b>Тема 3</b> «Современные тенденции проектирования водопропускных сооружений (водосбросы, водовыпуски и водоспуски)».</p> <p>Перечень рассматриваемых вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация водосбросов;</li> <li>- русловые и береговые (открытые, закрытые, комбинированные);</li> <li>- основные и резервные водосбросы;</li> <li>- строительные водосбросы;</li> <li>- водосбросы регулируемые (с затворами) и</li> </ul>	80	10	10		60

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
автоматические; - общие замечания об условиях работы и применения водосбросов в гидроузлах с бетонными и грунтовыми плотинами.					
<b>Раздел 2</b> «Каналы и сооружения на них» <b>Тема 1</b> «Классификация каналов, задачи расчёта, конструкции. Одежда каналов, борьба с фильтрацией в каналах». Перечень рассматриваемых вопросов: - классификация каналов (по хозяйственному значению, по условиям использования, по капитальности, по геологическим условиям, форме поперечного сечения, технологическим и другим признакам); - условия определения поперечного сечения канала; - трассировка каналов; - борьба с фильтрацией; - назначение облицовки каналов и ее виды; - дренажи под облицовками каналов. <b>Тема 2</b> «Сооружения на каналах (регулирующие, водопроводящие, сопрягающие); конструкции, области применения и задачи расчёта». Перечень рассматриваемых вопросов: - классификация и назначение регулирующих сооружений на каналах; - конструкции открытых, трубчатых, диафрагмовых и комбинированных регулирующих сооружений; - задачи проектирования и расчёта регулирующих сооружений.	80	10	10		60
<b>Раздел 3</b> «Понятие о русловых процессах и русловыправительные работы» <b>Тема 1</b> «Русловой процесс и его регулирование». Перечень рассматриваемых вопросов: - факторы, влияющие на руслообразование; - морфологические характеристики русла; - скоростной режим потока и наносов в русле; - понятие «устойчивое русло». <b>Тема 2</b> «Регулирование русел и русловыправительные работы». Перечень рассматриваемых вопросов: - методы регулирования русел; - выправительные работы; - схемы зарегулированного русла (прямолинейное и криволинейное); - русловыправительные дамбы; - строительные материалы и элементы	87,6	12	12		63,6

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
выправительных сооружений.					
курсовая работа (КР) (консультация, защита)	2			2	
консультации перед экзаменом	2			2	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>252</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>4,4</b>	<b>183,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>504</b>	<b>64</b>	<b>80</b>	<b>9.8</b>	<b>350.2</b>

## Содержание

### 7 семестр

**Раздел 1** «Водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами»

**Тема 1** «Водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами: типы сооружений, их назначения и компоновки. Открытые береговые водосбросы, особенности работы и конструкции»

Перечень рассматриваемых вопросов:

- назначение водопропускных сооружений (определения: «водосброс», «водоспуск», «водовыпуск»);
- компоновки гидроузлов с открытыми и закрытыми водопропускными сооружениями и их характеристика;
- элементы открытых береговых водосбросов и область их применения;
- задачи расчёта и проектирования элементов открытых водосбросов;
- гидравлические особенности работы быстротока и условия сопряжения бьефов;
- меры борьбы с нежелательными явлениями на быстротоках.

**Тема 2** «Закрытые водосбросы (береговые и в теле плотины); виды и область применения».

Перечень рассматриваемых вопросов:

- конструкции закрытых водосбросов;
- область применения;
- задачи и принципы гидравлического расчёта;
- водовыпуски и водоспуски (элементы конструкций, концевые сооружения).

**Тема 3** «Современные тенденции проектирования водосбросных сооружений (водосбросы, водовыпуски и водоспуски)».

Перечень рассматриваемых вопросов:

- классификация водосбросов;
- русловые и береговые (открытые, закрытые, комбинированные);
- основные и резервные водосбросы;
- строительные водосбросы;
- водосбросы регулируемые (с затворами) и автоматические;
- общие замечания об условиях работы и применения водосбросов в гидроузлах с бетонными и грунтовыми плотинами.

## **Раздел 2 «Каналы и сооружения на них»**

**Тема 1 «Классификация каналов, задачи расчёта, конструкции. Одежда каналов, борьба с фильтрацией в каналах».**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- классификация каналов (по хозяйственному значению, по условиям использования, по капитальности, по геологическим условиям, форме поперечного сечения, технологическим и другим признакам);
- условия определения поперечного сечения канала;
- трассировка каналов;
- борьба с фильтрацией;
- назначение облицовки каналов и ее виды;
- дренажи под облицовками каналов.

**Тема 2 «Сооружения на каналах (регулирующие, водопроводящие, сопрягающие); конструкции, области применения и задачи расчёта».**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- классификация и назначение регулирующих сооружений на каналах;
- конструкции открытых, трубчатых, диафрагмовых и комбинированных регулирующих сооружений;
- задачи проектирования и расчёта регулирующих сооружений.

**Раздел 3 «Понятие о русловых процессах и русловыправительные работы»**

**Тема 1 «Русловой процесс и его регулирование».**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- факторы, влияющие на руслообразование;
- морфологические характеристики русла;
- скоростной режим потока и наносов в русле;
- понятие «устойчивое русло».

**Тема 2 «Регулирование русел и русловыправительные работы».**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- методы регулирования русел;
- выправительные работы;
- схемы зарегулированного русла (прямолинейное и криволинейное);
- русловыправительные дамбы;
- строительные материалы и элементы выправительных сооружений.

### 4.3. Лекции/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия 6 семестр

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Раздел 1. Общие вопросы проектирования сооружений речных гидроузлов; классификация гидротехнических сооружений; компоновки речных гидроузлов</b>				
1.	Тема 1. Речные гидроузлы. Определение и классификация ГТС. Индивидуальности ГТС, строительные условия и особенности проектирования.	Лекции № 1 - 4. Определение ГТС; виды ГТС и их классификация; индивидуальность ГТС, необходимость учёта местных условий, аварий ГТС, ответственность ГТС; влияние ГТС на прилегающий район; охрана окружающей среды; строительные условия; особенности проектирования: изыскания, модельные исследования; стадии проектирования, типизация сооружений.	УК-1 УК-2 ПКос-3 ПКос-4	экзамен	8
	Тема 2. Понятие о гидроузлах и гидротехнических комплексах. Компоновки речных гидроузлов.	Определение гидроузла; определение гидротехнического комплекса; примеры гидроузлов и гидротехнических комплексов; русловая, пойменная и полупойменная компоновки гидроузлов; условия, влияющие на компоновку гидроузла; учёт особенностей пропуска строительного расхода при разработке компоновки гидроузла.			
			Практические занятия № 1-3. Выдача задания на курсовой проект «Гидроузел с плотной из грунтовых материалов». Изучение данных задания. Предварительная компоновка гидроузла, выбор створа гидроузла и типа плотины.	УК-1 УК-2 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
2.	<b>Раздел 2. Нагрузки, действующие на ГТС; основания ГТС и инженерные способы их улучшений; фильтрационные деформации грунтов</b>				
	<p>Тема 1. Нагрузки, действующие на ГТС, основное и особое сочетание нагрузок, коэффициенты условий работы, надёжности и сочетания нагрузок; предельные состояния сооружений, задачи расчётов и основные принципы проектирования ГТС.</p> <p>Тема 2. Классификация основания ГТС, их особенности и способы улучшения оснований.</p> <p>Тема 3. Основные виды фильтрационных деформаций нескальных грунтов (в теле сооружений и основании); способы оценки и меры борьбы с фильтрационными деформациями</p>	<p>Лекции № 5 - 10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- примеры и особенности действующих нагрузок на гидротехнические сооружения;</li> <li>- сочетание нагрузок;</li> <li>- предельные состояния и примеры расчётных задач по двум предельным состояниям;</li> <li>- главные задачи расчётов ГТС: расчёты прочности и устойчивости; учёт коэффициентов условий работы, надёжности и сочетания нагрузок при выполнении расчётов ГТС.</li> <li>- требования к основаниям ГТС;</li> <li>- учёт оснований при определении класса сооружений;</li> <li>- главные инженерные мероприятия по улучшению оснований гидротехнических сооружений.</li> <li>- понятие фильтрационной прочности и ее оценка; общая и местная фильтрационная прочность грунта; виды фильтрационных деформаций грунтов; инженерные меры борьбы с опасными фильтрационными деформациями.</li> </ul>	УК-1 УК-2 ПКос-3 ПКос-4	экзамен	12
		<p>Практические занятия № 4-13.</p> <p>Определение отметки гребня грунтовой плотины по волновым воздействиям.</p> <p>Анализ результатов расчёта отметки гребня грунтовой плотины; конструирование гребня плотины.</p> <p>Проектирование креплений верхового и низового отко-</p>	УК-1 УК-2 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос	20

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		сов грунтовой плотины. Выбор возможных конструкций тела плотины и их сопряжения с основанием для условий индивидуальных заданий курсового проекта.			
3.	<b>Раздел 3. Грунтовые плотины</b>				
	<p>Тема 1. Классификация плотин; элементы конструкций, их особенности; области применения плотин.</p> <p>Тема 2. Дренажи и противофильтрационные устройства в теле и основании грунтовых плотин; особенности проектирования, достоинства и недостатки.</p> <p>Тема 3. Осадки грунтовых плотин и оснований; их учёт при проектировании. Фильтрация в грунтовых плотинах, задачи и методы расчёта.</p> <p>Тема 4. Оценка фильтрационной прочности в теле и основании грунтовых плотин. Способы предотвращения фильтрационных деформаций; обратные фильтры.</p> <p>Тема 5. Расчёт устойчивости откосов грунтовых плотин; расчётные случаи и особенности расчёта.</p>	<p>Лекции № 11 - 16.</p> <p>Плотины из грунтовых материалов (по материалу); плотины из грунтовых материалов (по способу возведения); земляные насыпные плотины (однородные и неоднородные); области применения.</p> <p>Последствия фильтрации (негативные) в теле плотины и ее основании; назначение дренажей и противофильтрационных устройств; элементы дренажа; типы конструкций дренажей (русловые и береговые); принцип проектирования противофильтрационных устройств грунтовых плотин.</p> <p>Причины и последствия осадок грунтовых плотин; прогнозирование осадок в грунтовых плотинах; задачи фильтрационных расчётов грунтовых плотин и оснований; методы фильтрационных расчётов; метод эквивалентного профиля (гидравлический метод расчёта); виртуальный метод расчёта.</p> <p>Фильтрационная прочность плотины и основания (на примерах однородной и неоднородной плотины); оценка фильтрационной прочности основания; обратные фильтры (как элемент дренажа) грунтовые и негрунтовые; назначений обратных фильтров; методики подбора обратных фильтров.</p>	УК-1 УК-2 ПКос-3 ПКос-4	экзамен	12

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		<p>Расчётные случаи; схемы разрушения откоса; условие устойчивости откоса (разрушающегося по криволинейной поверхности); нагрузки, действующие на откос; условие устойчивости откоса с круглоцилиндрической поверхностью скольжения; нахождение поверхности скольжения с минимальным коэффициентом запаса.</p>			
		<p>Практические занятия № 14-24.</p> <p>Конструирование грунтовой плотины (верховой откос, низовой откос, бермы, гребень, русловая и пойменная части плотины).</p> <p>Проектирование дренажей грунтовой плотины. Расчёт обратных грунтовых фильтров.</p> <p>Расчёт осадки грунтовой плотины.</p> <p>Построение кривой депрессии в теле грунтовой плотины.</p> <p>Оценка фильтрационной прочности грунта в теле плотины и в её основании.</p> <p>Анализ результатов и рекомендации.</p> <p>Расчёт устойчивости низового откоса грунтовой плотины.</p> <p>Анализ результатов расчёта, окончательные рекомендации по конструкции грунтовой плотины.</p>	<p>УК-1 УК-2 ПКос-3 ПКос-4</p>	<p>Устный опрос</p>	<p>22</p>



**Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия**  
7 семестр

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами</b>				
	<p>Тема 1. Водопропускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами: типы сооружений, их назначения и компоновки. Открытые береговые водосбросы, особенности работы и конструкции.</p> <p>Тема 2. Закрытые водосбросы (береговые и в теле плотины); виды и область применения.</p> <p>Тема 3. Современные тенденции проектирования водосбросных сооружений (водосбросы, водовыпуски и водоспуски).</p>	<p>Лекции № 1 - 6.</p> <p>Назначение водопропускных сооружений (определения: «водосброс», «водоспуск», «водовыпуск»); компоновки гидроузлов с открытыми и закрытыми водопропускными сооружениями и их характеристика; элементы открытых береговых водосбросов и область их применения; задачи расчёта и проектирования элементов открытых водосбросов; гидравлические особенности работы быстротока и условия сопряжения бьефов; меры борьбы с нежелательными явлениями на быстротоках.</p> <p>Конструкции закрытых водосбросов; область применения; задачи и принципы гидравлического расчёта; водовыпуски и водоспуски (элементы конструкций, концевые сооружения).</p> <p>Классификация водосбросов; русловые и береговые (открытые, закрытые, комбинированные); основные и резервные водосбросы; строительные водосбросы; водосбросы регулируемые (с затворами) и автоматические; общие замечания об условиях работы и применения водосбросов в гидроузлах с бетонными и грунтовыми плотинами.</p>	<p>УК-1 УК-2 ПКос-3 ПКос-4</p>	<p>экзамен</p>	<p>12</p>
		<p>Практические занятия № 1 - 16. Проектирование берегового водосброса, выбор типа водосброса, его трассы и конструкции входной части (автоматический или с затворами).</p>	<p>УК-1 УК-2 ПКос-3 ПКос-4</p>	<p>Устный опрос</p>	<p>32</p>

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		<p>Гидравлический расчёт входной части водосброса (регулятора) и подводящего канала к нему.</p> <p>Расчёт и проектирование сопрягающего сооружения (быстротока).</p> <p>Расчёт конечного сооружения берегового водосброса (сопряжение бьефов и размывов).</p> <p>Расчёт и проектирование водопропускных сооружений закрытого типа (водовыпуска).</p> <p>Расчёт пропуска строительного расхода; проектирование сооружения для пропуска строительных расходов в гидроузле с грунтовой плотиной.</p>			
2.	<b>Раздел 2. Каналы и сооружения на них</b>				
	<p>Тема 1. Классификация каналов, задачи расчёта, конструкции. Одежда каналов, борьба с фильтрацией в каналах.</p> <p>Тема 2. Сооружения на каналах (регулирующие, водопроводящие, сопрягающие); конструкции, области применения и задачи расчёта.</p>	<p>Лекции № 7 - 12.</p> <p>Классификация каналов (по хозяйственному значению, по условиям использования, по капитальности, по геологическим условиям, форме поперечного сечения, технологическим и другим признакам); условия определения поперечного сечения канала; трассировка каналов; борьба с фильтрацией; назначение облицовки каналов и ее виды; дренажи под облицовками каналов.</p> <p>Классификация и назначение регулирующих сооружений на каналах; конструкции открытых, трубчатых, диафрагмовых и комбинированных регулирующих сооружений; задачи проектирования и расчёта регулирующих сооружений</p>	УК-1 УК-2 ПКос-3 ПКос-4	экзамен	12

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
3.	<b>Раздел 3. Понятие о русловых процессах и русловыправительные работы</b>				
	Тема 1. Русловой процесс и его регулирование.  Тема 2. Регулирование русел и русловыправительные работы.	Лекции № 13 - 16. Факторы, влияющие на руслообразование; морфологические характеристики русла; скоростной режим потока и наносов в русле; понятие «устойчивое русло». Методы регулирования русел; выправительные работы; схемы зарегулированного русла (прямолинейное и криволинейное); русловыправительные дамбы; строительные материалы и элементы выправительных сооружений.	УК-1 УК-2 ПКос-3 ПКос-4	экзамен	8

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины  
6 семестр**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Общие вопросы проектирования сооружений речных гидроузлов; классификация гидротехнических сооружений; компоновки речных гидроузлов.</b>		
1.	<b>Тема 1.</b> Речные гидроузлы. Определение и классификация ГТС. Индивидуальности ГТС, строительные условия и особенности проектирования. <b>Тема 2.</b> Понятие о гидроузлах и гидротехнических комплексах. Компоновки речных гидроузлов.	1. Влияние гидротехнических сооружений на прилегающий район. 2. Охрана окружающей среды.  1. Примеры гидроузлов и гидротехнических комплексов. 2. Условия, влияющие на компоновку гидроузла.  (УК-1, УК-2, ПКос-3, ПКос-4)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 2. Нагрузки, действующие на ГТС; основания ГТС и инженерные способы их улучшений; фильтрационные деформации грунтов</b>		
1	<p>Тема 1. Классификация оснований ГТС, их особенности и способы улучшения оснований.</p> <p>Тема 2. Основные виды фильтрационных деформаций нескальных грунтов (в теле сооружений и основании; способы оценки и меры борьбы с фильтрационными деформациями.</p>	<p>1. Общие сведения.</p> <p>2. Требования к основаниям гидротехнических сооружений.</p> <p>1. Инженерные меры борьбы с опасными фильтрационными деформациями.</p> <p>(УК-1, УК-2, ПКос-3, ПКос-4)</p>
<b>Раздел 3. Грунтовые плотины</b>		
1	<p>Тема 1. Осадки грунтовых плотин и оснований; их учёт при проектировании. Фильтрация в грунтовых плотинах, задачи и методы расчёта.</p> <p>Тема 2. Оценка фильтрационной прочности в теле и основании грунтовых плотин. Способы предотвращения фильтрационных деформаций; обратные фильтры.</p>	<p>1. Причины и последствия осадок грунтовых плотин.</p> <p>2. Прогнозирование осадок в грунтовых плотинах.</p> <p>3. Виртуальный метод расчёта кривой депрессии в грунтовых плотинах.</p> <p>1. Негрунтовые обратные фильтры.</p> <p>(УК-1, УК-2, ПКос-3, ПКос-4)</p>

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

### 7 семестр

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 2. Каналы и сооружения на них</b>		
1	<p>Тема 1. Классификация каналов, задачи расчёта, конструкции.</p> <p>Одежда каналов, борьба с фильтрацией в каналах.</p> <p>Тема 2. Сооружения на каналах (регулирующие, водопроводящие, сопрягающие); конструкции, области применения и задачи расчёта</p>	<p>1. Классификация каналов (по хозяйственному значению, по условиям использования, по капитальности, по геологическим условиям, форме поперечного сечения, технологическим и другим признакам).</p> <p>1. Конструкции открытых, трубчатых, диафрагмовых и комбинированных регулирующих сооружений.</p> <p>(УК-1, УК-2, ПКос-3, ПКос-4)</p>
<b>Раздел 3. Понятие о русловых процессах и русловыправительные работы</b>		
1	Тема 1. Регулирование русел и русловыправительные работы.	<p>1. Строительные материалы и элементы выправительных сооружений.</p> <p>(УК-1, УК-2, ПКос-3, ПКос-4)</p>

### 5. Образовательные технологии

В ходе освоения теоретического курса дисциплины и выполнении курсового проекта и курсовой работы используются: проблемные лекции, разбор конкретных ситуаций, дискуссии.

В рамках изучения дисциплины предусмотрены встречи с представителями проектного института АО «Гидропроект» и ОАО «НИИЭС».

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
<b>6 семестр</b>		
1	<b>Раздел 1.</b> Общие вопросы проектирования сооружений речных гидроузлов; классификация гидротехнических сооружений; компоновки речных гид-	Л Проблемная лекция; дискуссия

	роузлов.		
2	<b>Раздел 2.</b> Нагрузки, действующие на ГТС; основания ГТС и инженерные способы их улучшений; фильтрационные деформации грунтов.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
3	<b>Раздел 3.</b> Грунтовые плотины.	Л	Проблемная лекция; дискуссия
7 семестр			
4	<b>Раздел 1.</b> Водопрпускные сооружения гидроузлов с грунтовыми плотинами	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций

Общее количество часов аудиторных занятий с применением интерактивных технологий составляет 44 часа (30,5 % от объема аудиторных часов по дисциплине).

## **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**

Курсовой проект (6 семестр) и курсовая работа (7 семестр) выполняются на тему: «Гидроузел с плотиной из грунтовых материалов» (6 семестр) и «Водопрпускные сооружения гидроузла с грунтовой плотиной» (7 семестр), при этом каждый студент получает индивидуальное задание на курсовое проектирование. В состав задания входят: топографический план, кривая связи уровней воды в реке в зависимости от расходов воды, величины сбросных расходов строительного и эксплуатационно-паводкового режимов работы гидроузла, геология в районе створа и физико-механические характеристики грунтов, толщина льда и др. исходные данные.

Текущий контроль производится по итогам выполнения студентами КП и КР в соответствии с календарным планом её выполнения. К экзамену допускаются студенты, сдавшие КП и КР на положительную оценку.

Курсовой проект и курсовая работа имеют пояснительную записку объемом до 40 страниц и один лист чертежей формата А1. Пояснительная записка должна содержать: оглавление, задание на проектирование, все разделы по расчету, заключение и библиографический список.

Состав работ по курсовому проекту (семестр 6): выбрать створ плотины; выбрать тип грунтовой плотины и тип сопряжения с основанием; назначить параметры поперечного профиля плотины и ее элементов; провести расчеты отметки гребня плотины, параметров крепления откосов; назначить параметры дренажа и провести расчет обратных фильтров; выполнить фильтрационные расчеты с определением фильтрационных потерь и положения кривой депрессии; провести оценку фильтрационной прочности тела плотины, ее основания и противофильтрационных элементов при их наличии; провести расчеты устойчивости откоса плотины и определить осадку гребня плотины.

Графическая часть КП должна содержать лист формата А1, включающий: план плотины гидроузла; продольный профиль по створу плотины; поперечные профили плотины и детали плотины.

Состав работ по курсовой работе (семестр 7):

Выбрать тип водосброса, водовыпуска и водозабора и их трассы; провести гидравлические расчеты и запроектировать водосброс с обоснованием конструкций его элементов, донный водовыпуск и водозабор; разработать очередность работ по возведению сооружений гидроузла и схему пропуска расхода воды в период строительства.

Графическая часть КР должна включать план гидроузла с расположением всех сооружений гидроузла; продольный профиль по створу плотины с контурной врезкой всех сооружений; отдельный план водосбросного сооружения; продольный профиль по оси водосбросного тракта с контурной врезкой всех сооружений узла; поперечные сечения водосброса; детали водосбросного сооружения; конструктивную схему донного водовыпуска или водозабора.

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине (6 семестр)

1. Классификация гидротехнических сооружений; особенности их работы.
2. Нагрузки, действующие на гидротехнические сооружения. Сочетания нагрузок. Предельные состояния.
3. Общая местная фильтрационная прочность грунта; оценка фильтрационной прочности грунта.
4. Задачи расчётов гидротехнических сооружений (ГТС) и основные принципы проектирования ГТС; предельные состояния.
5. Факторы, влияющие на компоновки гидроузлов; компоновки низко- и средненапорных гидроузлов.
6. Фильтрационные деформации грунтов; общая и местная фильтрационная прочность грунтов.
7. Противофильтрационные устройства грунтовых плотин.
8. Плотины из грунтовых материалов; классификация; области применения плотин.
9. Задачи и принцип фильтрационных расчётов грунтовых плотин.
10. Дренажи грунтовых плотин.
11. Грунтовые обратные фильтры; назначение; область применения и принцип расчёта.
12. Компоновки высоконапорных гидроузлов.
13. Противофильтрационные устройства грунтовой насыпной плотины и её сопряжение с основанием и берегами.
14. Элементы грунтовых плотин и их назначение.
15. Методы и задачи фильтрационного расчёта грунтовой плотины.
16. Оценка фильтрационных деформаций грунтов.

17. Нагрузки, действующие на гидротехнические сооружения; сочетание нагрузок. Класс сооружений.
18. Виды флютбетов на нескальном основании.
19. Определение отметки гребня грунтовой плотины по волновым воздействиям. Мероприятия по снижению отметки гребня плотины.
20. Методы и задачи фильтрационного расчёта грунтовой плотины.
21. Расчёт устойчивости грунтовых плотин; метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения.
22. Руслловая компоновка низконапорного гидроузла.
23. Требования к креплению верхового откоса грунтовой плотины; типы креплений и их расчёт.
24. Принцип расчёта крепления верхового откоса грунтовой плотины.
25. Область применения комбинированных русловых дренажей грунтовых плотин. Конструкции дренажей.
26. Задача: начертите конструкцию грунтовой плотины высотой 20 м с ядром, глубиной воды в ВБ - 17 м, а в НБ - 2 м; дайте обоснование принятых размеров ядра.
27. Классификация грунтовых плотин; требования к основаниям и материалам; элементы конструкции плотин, задачи и принцип их расчета.

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине (7 семестр)

1. Классификация гидротехнических сооружений; особенности их работы.
2. Открытые береговые водосбросы; условия применения, конструкции; задачи и принципы расчётов.
3. Одежды каналов; борьба с фильтрацией каналов.
4. Задачи расчётов гидротехнических сооружений (ГТС) и основные принципы проектирования ГТС; предельные состояния.
5. Особенности работы открытых береговых водосбросов. Меры борьбы с нежелательными явлениями на быстротоках.
6. Факторы, влияющие на компоновки гидроузлов; компоновки низко- и средненапорных гидроузлов.
7. Сопрягающие сооружения на каналах; конструкции; задачи и принцип расчёта.
8. Поверхностные плоские и сегментные затворы; область их применения; достоинства и недостатки.
9. Гидромеханическое оборудование и поверхностные затворы.
10. Задачи расчётов устройств нижнего бьефа водопропускных сооружений.
11. Область применения автоматических береговых водосбросов; конструкция и расчёт входной части.
12. Каналы и сооружения на них; классификация каналов.



13. Элементы крепления нижнего бьефа водопропускного сооружения на нескальном основании; условие применение гасителей энергии потока; задачи расчёта.
14. Задачи расчёта открытого регулятора на канале.
15. Сегментные затворы поверхностных отверстий конструкции; достоинства и недостатки.
16. Компоновки высоконапорных гидроузлов.
17. Сопрягающие сооружения на каналах; конструкции; задачи расчёта.
18. Закрытые водосбросы в гидроузлах; конструкции; назначение; задачи расчёта.
19. Устройства нижнего бьефа водопропускных сооружений; элементы, их назначение; конструкции и принцип расчёта.
20. Водопроводящие сооружения на каналах
21. Русловая компоновка низконапорного гидроузла.
22. Элементы крепления нижнего бьефа водопропускных сооружений; конструкции и расчёт.
23. Регулирующие сооружения на каналах.
24. Задачи регулирования русел.
25. Методы регулирования русел.
26. Русловыправительные сооружения; конструкции и назначения; область применения.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится по окончании изучения теоретического раздела и завершению проектирования сооружений речного гидроузла и его элементов, на основании защиты курсового проекта (6 семестр) и курсовой работы (7 семестр) обучающимися перед комиссией из трёх преподавателей.

Итоговая оценка по курсовому проекту/курсовой работе выставляется по четырёхбальной 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 оценки курсового проекта/работы:

– на **"отлично"** оценивается курсовой проект, курсовая работа, в которой студент показал повышенный уровень сформированности компетенций: проанализирована основная и дополнительная литература по тематике курсового проекта, курсовой работы; структура работы логична, материал излагается последовательно и доказательно с соответствующими выводами и предложениями, имеющими практическую значимость, поставленные в курсовом проекте, курсовой работе задачи решены в максимальном объёме; отмечается творческий подход к раскрытию темы курсового проекта, курсовой работы; расчёты

выполнены правильно и в полном объеме 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 курсовой проект, курсовая работа, в которой студент показал достаточный уровень сформированности компетенций: курсовой проект, курсовая работа 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 курсовой проект, курсовая работа, в которой студент показал пороговый уровень сформированной компетенции: выполненный курсовой проект, курсовая работа 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, курсовой работы студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

– на **"неудовлетворительно"** оценивается курсовой проект, курсовая работа, в которой студент показал уровень сформированности компетенции 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, курсовую работу выставляется оценка на титульном листе работы, в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине – экзамен (в 6 и 7 семестрах), защита КП и КР.

### **Методика проведения экзамена по дисциплине «Водоподпорные и водопропускные сооружения»**

#### **Критерии выставления оценок:**

Результат экзамена по дисциплине определяется дифференцированно оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» «ОТЛИЧНО» соответствует логически последовательным, содержательным и конкретным ответам на все вопросы билета, включая задачи и задания, позволяющие судить о полной сформированности компетенций;

«ХОРОШО» соответствует твердым и достаточно полным ответам на все вопросы билета, включая задачи и задания, позволяющие судить о достаточно полной сформированности компетенций. При ответах на вопросы допущены отдельные неточности;

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» соответствует ответам на все вопросы билета, включая задачи и задания, позволяющие судить о сформированности компетенций, при этом ответы на вопросы недостаточно точные, но без грубых ошибок;

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» соответствует неправильному ответу хотя бы на один из основных вопросов билета, допущены грубые ошибки в ответе и непонимание сущности излагаемых вопросов.

В процессе выполнения курсового проекта, курсовой работы студенты обращаются за консультацией к преподавателю в отведенное для этого время.

Ликвидации студентами текущих задолженностей (отставание в графике выполнения курсового проекта, курсовой работы) проходят индивидуально со студентом в ходе беседы с консультантом по курсовому проекту, курсовой работе.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная 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., Ч. 2 – 540 с.
2. Гидротехнические сооружения: учебное пособие для вузов /под ред. Н.П. Розанова. -М.: Агропромиздат, 1985. 432 с.
3. 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.
4. Каганов, Г.М. Гидротехнические сооружения: учебник для техникумов / Г.М. Каганов, И.С. Румянцев. Кн. 1, 2. -М.: Энергоатомиздат, 1994.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Гидравлические расчёты водосбросных гидротехнических сооружений: справочное пособие. М.: Энергоатомиздат, 1986. -624 с.

2. Гидротехнические сооружения: справочник проектировщика /под ред. В.П. Недриги. – М.: Стройиздат, 1983. -543 с.
3. Волков, В.И. Проектирование сооружений гидроузла с грунтовой плотинной: учебное пособие / В.И. Волков, А.Г. Журавлева, О.Н. Черных –М.: МГУП, 2007. -247 с.
4. Розанов Н.Н. Плотины из грунтовых материалов: уч. пособие / Н.Н. Розанов. – М.: Стройиздат, 1985. -432 с.
5. Черных, О.Н. Расчеты сооружений гидроузла с плотинной из грунтовых материалов: учебное пособие / О.Н. Черных, В.И. Волков, В.И. Алтунин. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. –203 с.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. О классификации гидротехнических сооружений: постановление Правительства РФ от 2 ноября 2013 г. № 986.
2. СП 58.13330.2012 Гидротехнические сооружения. Основные положения (Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003). 2012.
3. СП 40.13330.2012 Плотины бетонные и железобетонные (Актуализированная редакция СНиП 2.06.06-85). 2012.
4. СП 39.13330.2012 Плотины из грунтовых материалов (актуализированная редакция СНиП 2.06.05 - 84\*). 2012.
5. СП 23.13330.2011 Основания гидротехнических сооружений (актуализированная редакция СНиП 2.02.02 - 85\*). 2012г.
6. СП 38.13330.2012 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов) (актуализированная редакция СНиП 2.06.04-82\*). 2012.
7. 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).

### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Теоретический курс дисциплины даётся учащимся в рамках лекционного материала.

Практические занятия базируются на теоретических знаниях, полученных как во время лекций, так и при самостоятельном изучении разделов дисциплины. Преподаватель использует иллюстративный материал для изучения сооружений речных гидроузлов, конструкций основных гидротехнических сооружений.

Выполнение курсового проекта, курсовой работы начинается практически с первого занятия, когда выдается задание на выполнение курсового проекта, курсовой работы объясняются основные задачи и его содержание. На прак-

тических занятиях даётся объяснение (расчёты, анализ, сопоставления, возможные варианты и проч.) к выполнению раздела проекта, при этом все пояснения иллюстрируются преподавателем наглядными методическими материалами с фотографиями и вариантами конструкций сооружений.

После завершения выполнения раздела курсового проекта, курсовой работы (или ее части), преподаватель рассматривает все полученные студентами конструктивные решения, даётся их анализ и рекомендации к использованию.

Защита курсового проекта, курсовой работы возможна после проверки преподавателем работы, исправления замечаний (при их наличии) и рекомендации к его защите.

В ходе выполнения курсового проекта, курсовой работы, преподаватель делает проверку отдельных частей проекта, работы и подписывает эту часть. Важно обеспечить ритмичную и творческую работу студента над курсовым проектом, курсовой работой.

При выполнении курсовых проектов/работ необходимо использовать имеющиеся методические указания, касающиеся рассматриваемых проектов в целом или их частей, в частности:

1. Черных, О.Н. Гидроузел с грунтовой плотиной: методические указания / О.Н. Черных, В.И. Волков. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2016. 80 с.
2. Волков, В.И. Гидроузел с грунтовой плотиной: методические указания / В.И. Волков. – М.: РГАУ–МСХА, 2019. 59 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

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. Рекомендуется наличие интерактивной доски для эффективного проведения презентаций и выхода в интернет во время занятий для иллюстрации излагаемого материала и демонстрации работы гидротехнических сооружений комплексных гидроузлов в реальном времени (там, где установлены web-камеры).

Используются:

Волков В.И. Комплекс программ расчёта по выполнению расчётов гидротехнических сооружений и их элементов, МГУП, 2016.

Internet ресурсы:

- [www.kodeks.ru](http://www.kodeks.ru);

- [www.cntd.ru](http://www.cntd.ru) сайт Центра нормативно-технической информации

Интернет-ресурсы для самостоятельной работы студентов:

<http://www.rsl.ru/> сайт Российской государственной библиотеки,

<http://www.gpntb.ru/> сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России,

<http://elibrary.ru/> сайт Научной электронной библиотеки,

<http://lib.mgsu.ru/> сайт Научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО МГСУ

Архитектурный портал <http://www.archi.ru>

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Пакет прикладных программ Microsoft Office, STATISTICA, MATLAB, AUTOCAD и др. В учебном процессе могут быть использованы учебные видеофильмы о гидротехнических сооружениях, а также фильмы о крупных гидроузлах в России и за рубежом (Саяно-Шушенской ГЭС, гидроузле Итайпу и др.). Также может быть рекомендовано использование макетов гидроузлов, а также плакатов и фотографий.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Информационно-правовые системы «Кодекс», "Консультант +".
2. <http://www.rushydro.ru>; [gosnadzor.ru](http://gosnadzor.ru); [mnr.gov.ru](http://mnr.gov.ru); [glossary.ru](http://glossary.ru) (открытый доступ).
3. Справочник. Мелиорация и водное хозяйство. Сооружения, строительство.
4. Периодические профильные журналы: "Природообустройство", "Мелиорация и водное хозяйство", "Гидротехническое строительство", "Известия вузов. Технические науки".

### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных и практических занятий требуются аудитории, оборудованные мультимедиа-аппаратурой.

Комплектация мультимедиа-аппаратуры – проекционный экран, мультимедиа проектор, ноутбук с пакетом программ Microsoft Windows, Microsoft Office.

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
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. Корп. 29, ауд. 242(ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	Доска меловая, макеты гидроузлов, видеопроектор, экран
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)
ЦНБ имени Н.И. Железнова, читальный зал	Компьютеры – 20 шт. Wi-fi.

Общежитие, комната для самоподготовки (Дмитровское ш., д.47)	Столы, компьютер, Wi-fi
Библиотека ИМВХС им. А.Н. Костякова, читальный зал (ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	Столы, Wi-fi

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Методические рекомендации студентам – комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

1. Студенту важно посещать занятия всех видов (лекции, практические занятия, консультации), задавать вопросы и принимать активное участие в обсуждении результатов проектирования гидротехнических сооружений комплексного гидроузла на примере курсового проекта.
2. В ходе лекционных занятий студент должен вести конспектирование учебного материала. Следует обращать внимание на определения, термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций, возникающих проблем, уточнения непонятого материала.
3. Особенность организации учебного процесса по данной дисциплине заключается в регулярной работе студента над курсовым проектом (6 семестр) и над курсовой работой (7 семестр). Требуется обязательно выполнять необходимые расчеты, которые были рекомендованы преподавателем в ходе проведения практических занятий. Особенное внимание нужно уделять составлению расчетных схем для проведения расчетов, что является необходимой частью пояснительной записки и предпосылкой к правильности их выполнения. Невыполненный расчёт или часть работы по проектированию повлечёт за собой системное отставание студента.
4. Рекомендуются для усвоения наиболее сложных тем дисциплины активно привлекать студента к самостоятельной работе, в случае необходимости, выполнять конспекты соответствующих разделов в более полном виде, чем это давалось на лекциях.
5. Самостоятельную работу студентам рекомендуется организовывать следующим образом:
  - изучить материал лекции (или цикла лекций);
  - по рассматриваемой теме подобрать учебную литературу;
  - внимательно прочитать материал, делая пометки и при необходимости дополнить содержание;
  - законспектировать трудные для усвоения разделы;
  - приобрести навык выполнения расчетных схем, чертежей без нарушения пропорций конструкций гидротехнических сооружений (в неискаженном масштабе).

При выполнении курсового проекта студенту рекомендуется использовать нормативную литературу, в частности: СП 58.13330.2012 «Гидротехнические

сооружения. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003». СП 40.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 2.06.06-85 Плотины бетонные и железобетонные". СП 290.1325800.2016 Водопропускные гидротехнические сооружения (водосбросные, водоспускные и водовыпускные). Правила проектирования.

6. Для успешного выполнения курсового проекта и курсовой работы важно ритмично работать, выполнять все чертежи самостоятельно и вовремя согласовывать свои конструктивные решения и проработки с преподавателем. Чертежи (схемы и конструктивные проработки в пояснительной записке и лист чертежа формата А1) можно выполнять от руки на ватмане или на компьютере (желательно на компьютере).

#### **Виды и формы отработки пропущенных занятий.**

Студент, пропустивший занятия обязан предоставить преподавателю конспект курса (лекции) или выполненный (в соответствии с графиком выполнения курсового проекта, курсовой работы) самостоятельно раздел курсового проекта или курсовой работы.

Отработка пропущенных занятий выражается в составлении конспекта по материалу лекции с учётом необходимости отображения следующего: *назначения конструкции сооружения; области применения конструкции; основные элементы конструкции и их функции в работе; особенности конструкции; задачи и принцип расчёта; достоинства конструкции; недостатки конструкции; пути улучшения условий работы и конструкции.*

### **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Специфика дисциплины «Водоподпорные и водопропускные сооружения» состоит в том, что это первая дисциплина, среди дисциплин выпускающей кафедры, для студентов, в которой они выполняют курсовой проект. Содержание курсового проекта весьма насыщено и требует ритмичной работы над ним. Преподаватель обязан найти время и после объяснения новой темы на следующем практическом занятии начать занятия с ответов на вопросы студентов по курсовому проектированию. Индивидуальные (нетиповые) вопросы студентов решаются на консультациях, расписание которых установлено преподавателем.

После выполнения студентами раздела курсового проекта, например «Гидроузел с плотиной из грунтовых материалов», преподаватель беседует со студентом и предварительно оценивает его работу, что учитывается при защите курсового проекта в конце семестра.

Недопустимо, чтобы студент в конце семестра представил готовый курсовой проект (курсовую работу) без предварительных консультаций с преподавателем: об этом преподаватель сообщает студентам на первом занятии.

Особенность организации самостоятельной работы студентов заключается в ритмичной работе, а именно, преподаватель требует готовые проработки по проекту после каждого нового объяснения и результаты проверки отмечает в журнале посещаемости.

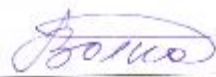


Уровень освоения ряда теоретических разделов дисциплины студентом определяется на защите курсового проекта или курсовой работы, что является

допуском к экзамену. Экзамен проводится в устной форме с подготовкой к ответу в течение не менее 40 минут.

Программу разработали:

Волков В.И., к.т.н., доцент



(подпись)

Ханов Н.В., д.т.н., профессор



(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.03 «Водоподпорные и водопропускные сооружения» ОПОП ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности  
(квалификация выпускника – специалист)

Али Мунзер Сулейман, заведующим кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук, доцентом (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «**Водоподпорные и водопропускные сооружения**» ОПОП ВО по специальности **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**, специализация **Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности** (уровень обучения - специалитет), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре **гидротехнических сооружений** (разработчики – Ханов Н.В., профессор кафедры *гидротехнических сооружений*, доктор технических наук, Волков В.И., доцент кафедры *гидротехнических сооружений*, кандидат технических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «**Водоподпорные и водопропускные сооружения**» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**. 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 цикла – Б1, части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «**Водоподпорные и водопропускные сооружения**» 2 универсальных компетенции и 2 профессиональных компетенции, устанавливаемые участниками образовательных отношений. Дисциплина «**Водоподпорные и водопропускные сооружения**» и представленная Программа способна 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 «**Водоподпорные и водопропускные сооружения**» составляет 14 зачётных единиц (504 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «**Водоподпорные и водопропускные сооружения**» 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, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «**Водоподпорные и водопропускные сооружения**» предполагает 44 часа (30,5 %) занятий в интерактивной форме.

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

щимся во ФГОС ВО специальности *08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений*.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в круглых столах, мозговых штурмах), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины части учебного цикла – Б1.В. 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 – 4 источника, дополнительной литературой – 5 наименований, нормативными документами – 7 источников, Интернет-ресурсы – 8 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности *08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений*.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «**Водоподпорные и водопропускные сооружения**» 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 «**Водоподпорные и водопропускные сооружения**».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Водоподпорные и водопропускные сооружения**» ОПОП ВО по ВО специальности *08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений*, специализация *Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности* (уровень обучения – специалитет), разработанная Волковым В.И., доцентом кафедры гидротехнических сооружений, кандидатом технических наук и Хаповым Н.В., заведующим кафедрой гидротехнических сооружений, доктором технических наук, профессором, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Алия Мунзер Сулейман, заведующий кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоканализации, насосов и насосных станций ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук, доцент

(подпись)

«01» 02 2024