



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета
природообустройства


Л.А. Беховых
«28» сентября 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе


И.А. Косачев
«28» сентября 2016 г.

Кафедра инженерных сооружений

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Строительство и реконструкция гидроузлов

Направление подготовки
20.03.02. «Природообустройство и водопользование»

Профиль подготовки
«Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

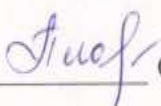
Уровень высшего образования
бакалавриат (прикладной)

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «Строительство и реконструкция гидроузлов» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02. «Природообустройство и водопользование», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета 26.04.2016 г. (протокол № 9) по профилю «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» для очной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 22 сентября 2016 г.

Зав. кафедрой, к.г.-м.н.


_____ С.Г. Платонова

Одобрена на заседании методической комиссии факультета природообустройства, протокол № 1 от «26» сентября 2016 г.

Председатель методической комиссии


к.с.-х.н., доцент


_____ А. В. Бойко

Составитель:

к.с.-х.н., доцент

кафедры инженерных сооружений


_____ А.В. Шишкин

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины (модуля, курса, предмета)
Строительство и реконструкция гидроузлов
(наименование)**

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 07.09 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- без изменений
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

<u>К.С.Х.Н., доцент</u>	<u>[подпись]</u>	<u>А.В.Шихкин</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

<u>К.Г.Н., доцент</u>	<u>[подпись]</u>	<u>Т.В.Байкалова</u>
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

Оглавление

1. Цель и задачи дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	5
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	6
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.....	9
5. Тематический план изучения дисциплины.....	9
5.1 Тематический план изучения дисциплины.....	9
5.2 Организация, контроль выполнения и методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	12
6. Образовательные технологии.....	13
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	13
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	15
9. Материально – техническое обеспечение дисциплины	15
Приложение 1	16
Приложение 2	17
Приложение 3	Ошибка! Закладка не определена. 1
Приложение 4.....	23

1. Цель и задачи дисциплины

Гидроузлом называют группу гидротехнических сооружений различного назначения, расположенных в одном месте и связанных технологически для решения какой-либо водохозяйственной задачи.

Цель дисциплины – формирование у бакалавров систематизированных знаний об основных положениях по организации, планированию и основам управления строительством и реконструкцией гидроузлов в условиях современного водохозяйственного комплекса страны.

Задачи дисциплины:

- изучить основы организации гидротехнического строительства;
- изучить производство земляных и бетонных работ;
- освоить технологию строительства и реконструкции гидроузлов различного назначения;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В учебном плане дисциплина «Строительство и реконструкция гидроузлов» изучается в базовой части обязательных дисциплин по области знаний (Б1.В.ОД.3.11).

Дисциплины, на которых основано изучение данной дисциплины: инженерная геодезия; гидравлика; гидрология и регулирование стока; гидротехнические сооружения; механика грунтов, основания и фундаменты; материаловедение и технология конструкционных материалов, строительная графика.

Дисциплина «Строительство и реконструкция гидроузлов» является завершающей в модуле обязательных дисциплин по области знаний «Комплексное использование и охрана водных ресурсов».

Таблица 1 - Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Инженерная геодезия	Работа с топографическими планами (построение профилей, планов насыпей и выемок). Нивелирование. Линейные измерения.
Гидравлика	Виды водосливов. Гидравлический расчет сопрягающих сооружений. Сопряжение бьефов. Напорное и безнапорное движение воды.
Гидравлика и регулирование стока	Основные понятия о регулировании стока и водохранилищах. Водохозяйственный баланс водоемов. Уровни и объемы водохранилища и построение характеристик.
Механика грунтов, основания и фундаменты	Состав и сложение грунтов. Физические свойства грунтов и их показатели. Классификация грунтов. Механические свойства грунтов и их показатели.
Материаловедение и технология	Основные свойства материалов. Природные каменные

конструкционных материалов	материалы. Неорганические вяжущие. Бетоны. Строительные растворы.
Строительная графика	Вырезание формообразующих элементов. Сечение объекта плоскостью. Усечение поверхности. Определение площадей поверхностей и объемов фигур. Средства автоматизации проектно-конструкторских работ для объектов природообустройства.
Гидротехнические сооружения	Нагрузки и воздействия на ГТС. Плотины из грунтовых материалов. Плотины прочих типов. Водопрпускные сооружения при плотинах: водосбросы, водовыпуски, Бетонные плотины. Особенности конструирования и расчетов. Затворы и гидромеханическое оборудование ГТС. Специальные сооружения гидроузлов. Компоновка речных гидроузлов. Речные водозаборные гидроузлы. Каналы и ГТС на них.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **компетенций**.

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями** (ПК):

при производственно-технологической деятельности:

- способностью принять профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования (ПК-1).

- при проектно-изыскательской деятельности:

- способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов (ПК-13).

Бакалавр должен

знать:

- состав и компоновку комплексных гидроузлов;
- основные принципы и организацию строительства, реконструкции и ремонта гидротехнических сооружений;
- виды повреждений элементов гидротехнических сооружений и причины аварий;
- периоды подготовки и строительства гидротехнических сооружений;
- способы перекрытия русел рек и их применение;
- строительный транспорт и дороги;
- технология производства земляных работ землеройными и землеройно-транспортными машинами;
- производство бетонных работ;
- способы реконструкции грунтовых и бетонных плотин.
- методы повышения устойчивости и прочности при проведении ремонтно-восстановительных работ и при реконструкции сооружений;

уметь:

- пользоваться нормативно-справочной и научно-технической литературой;
 - читать и выполнять рабочие чертежи;
 - использовать методы проектирования гидротехнических сооружений;
 - определять объемы земляных работ, баланс земляных масс.
- выбрать тип и место установки контрольно-измерительной аппаратуры в зависимости от особенностей гидротехнических сооружений и их элементов с учетом топографических, геологических, гидрологических, климатических и других условий;
- оценивать пропускную способность водосбросных, водопропускных, и водопроводящих сооружений;
 - использовать информацию по натурным и визуальным наблюдениям.

владеть:

- основными расчетами сооружений гидроузла (гидравлические, фильтрационные, устойчивости и прочности, пропускной способности);
- технологиями строительства и реконструкции гидротехнических сооружений и гидроузлов.

Таблица 2 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5
Способность принять профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования	ПК-1	Требования нормативных документов. Способы перекрытия русел рек и их применение. Технологию производства земляных работ землеройными и землеройно-транспортными машинами. Технологию производства бетонных работ. Методы повышения устойчивости и прочности при проведении ремонтно-восстановительных работ и при реконструкции сооружений гидроузла.	Пользоваться нормативно-справочной и научно-технической литературой. Определять объемы земляных работ, баланс земляных масс. Оценивать пропускную способность водосбросных, водопропускных, и водопроводящих сооружений.	Технологиями строительства и реконструкции гидротехнических сооружений и гидроузлов. Техническими устройствами для объективного контроля состояния ГТС.
Способность использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов.	ПК-13	Общие принципы проектирования ГТС. Состав комплексных гидроузлов. Водохранилищные гидроузлы, принципы их компоновки. Теорию расчета по предельным состояниям.	Проектировать гидротехнические сооружения. Выбирать состав и рациональную схему компоновки сооружений гидроузла исходя из местных условий. Применять типовые проекты. Определять схему пропуска строительных расходов.	Основными расчетами сооружений гидроузла (гидравлические, фильтрационные, устойчивости и прочности, пропускной способности и т.д.).

4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Общая трудоемкость дисциплины «Строительство и реконструкция гидроузлов» составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Таблица 3 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления подготовки 20.03.02. «Природообустройство и водопользование» профиль подготовки «Комплексное использование и охрана водных ресурсов», очной формы обучения.

Вид занятий	Очное обучение
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	32
в том числе:	
1.1. Лекции	14
1.2. Лабораторные работы	–
1.3. Практические (семинарские) занятия	18
2. Самостоятельная работа, часов, всего	40
в том числе:	
2.1. Курсовой проект (КП)	
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)	–
2.3. Самостоятельное изучение разделов	16
2.4. Текущая самоподготовка	12
2.5. Подготовка и сдача зачета	12
2.6. Контрольная работа (К)	–
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	72
Форма промежуточной аттестации	зач.
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2

5. Тематический план изучения дисциплины

5.1 Тематический план изучения дисциплины

Изучение дисциплины «Строительство и реконструкция гидроузлов» ведется на лекциях и практических занятиях, тематический план представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Тематический план изучения дисциплины по учебному плану направления подготовки 20.03.02. «Природообустройство и водопользование» профиль подготовки «Комплексное использование и охрана водных ресурсов», очной формы обучения

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
8 семестр						
Общие вопросы гидротехнического строительства	Общая схема возведения речных гидротехнических сооружений. Периоды подготовки и строительства гидротехнических сооружений. Этапы возведения сооружений и пропуска строительных расходов. Способы перекрытия русел рек. Особенности этапов возведения гидроузла и пропуска строительных расходов при различных компоновках основных сооружений (русовая, береговая или деривационная, пойменная компоновка). Перемычки и их элементы, выбор типа перемычки. Ряжевые, шпунтовые, ячеистые, бетонные перемычки. Способы осушения котлованов (способ открытого водоотлива, способ грунтового водопонижения). Способы перекрытия и области их применения.	2	-	2	4	УО
Организация гидротехнических работ	Проекты организации строительства (ПОС). Проекты производства работ (ППР). Виды транспорта в зависимости от назначения и зоны охвата (внешний, внутривозрастной, технологический транспорт). Автомобильный, железнодорожный, водный, воздушный, специальный виды транспорта. Строительные дороги. Дороги промышленного транспорта (внешние, внутривозрастные, межплощадочные, карьерные, служебные). Элементы поперечного профиля автомобильных дорог. Деревянные и ледовые дороги.	2	-	-	4	УО
Производство земляных работ	Общие вопросы производства земляных работ. Технология производства земляных работ экскаваторами (прямая лопата, обратная лопата, драглайн, грейфер). Технология производства земляных работ скреперами, бульдозерами, автогрейдерами. Производство земляных работ подъемно-транспортными машинами (погрузчиками). Качественные насыпи и состав технологических процессов. Сущность уплотнения и влияние различных факторов. Способы уплотнения грунтов (машинами статического действия, динамического и вибрационного действия).	4	-	4	6	К

	<p>Возведение земляных и каменно-набросных плотин с противофильтрационными устройствами из негрунтовых материалов (из асфальтобетона, бетона, металла, пленки).</p> <p>Производство земляных работ в зимний период. Гидромеханизация.</p> <p>Организация наблюдений за грунтовыми сооружениями. Визуальные наблюдения. Реперы, марки и приборов для наблюдения за перемещениями сооружений.</p> <p>Определение объемов выемок. Определение объемов насыпей. Баланс земляных масс.</p>					
Производство бетонных работ	<p>Бетон гидротехнических сооружений и требования, предъявляемые к нему. Теоретические основы определения требований к технологии бетонных работ. Разрезка сооружений на блоки бетонирования. Омоноличивание временных швов бетонных плотин. Бетонное хозяйство. Приготовление бетонной смеси, транспортирование. Подготовка блоков к бетонированию. Укладка и уплотнение бетонной смеси. Особенности производства бетонных работ в зимнее время. Уход за бетоном и контроль качества бетонных работ.</p> <p>Наблюдения за бетонными подпорными сооружениями. Принципы размещения приборов для наблюдений за осадками и перемещением сооружений. Приборы для наблюдения за трещинами и швами. Способы определения прочностных характеристик бетона. Способы наблюдения за фильтрацией через бетон и основание.</p>	4	-	4	6	К
Реконструкция грунтовых и бетонных плотин	<p>Понятие ремонта и реконструкции плотин.</p> <p>Реконструкция грунтовых плотин.</p> <p>Реконструкция бетонных гравитационных, контрфорсных, арочных плотин.</p>	2	-	-	2	УО
Фильтрационные исследования	<p>Флютбет и его влияние на фильтрацию.</p> <p>Фильтрационные деформации грунтов.</p> <p>Конструкция и размещение пьезометров для наблюдения за фильтрацией в грунтовых плотинах.</p>	-	-	4	2	АКР
Водопускные и водопроводящие гидротехнические сооружения	<p>Водоспуски и водовыпуски. Наблюдения за водопускными сооружениями.</p> <p>Маневрирование затворами. Особенности пропуска паводков в строительный период.</p>	-	-	4	4	К
	Выполнение курсового проекта					
	Подготовка к зачету				12	
	Всего	14	-	18	40	

5.2 Организация, контроль выполнения и методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде: решения задач и выполнения контрольной работы (К), выполнения аудиторной контрольной работы (АКР), устного опроса (УО). Виды, контроль выполнения самостоятельной работы студентов (СРС) приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Количество во часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1.	Самостоятельное изучение раздела: «Общие вопросы гидротехнического строительства»	4	Устный опрос	Литература списка основной и дополнительной учебной литературы
2.	Изучение отдельных вопросов темы: Организация гидротехнических работ	4	Устный опрос	Литература списка основной и дополнительной учебной литературы
3.	Выполнение контрольной работы: «Организация наблюдений за грунтовыми сооружениями. Визуальные наблюдения. Реперы, марки и приборов для наблюдения за перемещениями сооружений».	2	Контрольная работа	Литература списка основной и дополнительной учебной литературы
4.	Выполнение контрольной работы: «Определение объемов выемок. Определение объемов насыпей. Баланс земляных масс».	4	Контрольная работа	Литература списка основной и дополнительной учебной литературы
5.	Выполнение контрольной работы: «Наблюдения за бетонными подпорными сооружениями. Принципы размещения приборов для наблюдений за осадками и перемещением сооружений».	2	Контрольная работа	Литература списка основной и дополнительной учебной литературы
6.	Выполнение контрольной работы: «Приборы для наблюдения за трещинами и швами. Способы определения прочностных характеристик бетона. Способы наблюдения за фильтрацией через бетон и основание».	4	Контрольная работа	Литература списка основной и дополнительной учебной литературы
7.	Самостоятельная подготовка по теме: «Реконструкция плотин из грунтовых материалов»	2	Устный опрос	Литература списка основной и дополнительной учебной литературы
8.	Выполнение аудиторной контрольной работы по теме:	2	АКР: Оценка чувствительности	Методические указания

	Фильтрационные исследования		пьезометров	
9.	Выполнение контрольной работы по теме: «Водосбросные сооружения. «Определение пропускной способности водосбросных сооружений гидроузла».	4	Контрольная работа	Методические указания
10.	Подготовка к зачету	12	Зачет	
	Итого	40		

6. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода при изучении дисциплины «Строительство и реконструкция гидроузлов» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (табл. 6).

Таблица 6 – Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
8	ПР	Активное использование технических учебных средств, в том числе слайдов, фильмов, роликов, с помощью которых иллюстрируется учебный материал	6
	ПР	Разбор конкретных ситуаций. Дискуссионные формы взаимодействия при решении прикладных задач.	2
Итого:			8

7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде: решения задач и выполнения контрольной работы (К), выполнения аудиторной контрольной работы (АКР), устного опроса (УО).

Курсом дисциплины предусмотрено выполнение аудиторной контрольной работы (приложение 2).

Критерии и индикаторы оценки разных видов СРС представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Критерии и индикаторы оценки разных видов СРС

№ п/п	Вид СРС	Критерии и индикаторы оценки
1	АКР	<p>«Зачтено» выставляется за работу, выполненную в полном объеме, где студент при защите показывает умение применять теоретические знания для выполнения работы, может объяснить результаты, полученные в работе:</p> <p>или - выставляется за работу, в котором допущены незначительные ошибки; на защите студент показывает хорошие знания, умеет увязать теоретический материал с практическими навыками.</p> <p>Если допущены существенные недостатки в оформлении работы, не сделаны необходимые действия для выполнения задания работы, имеются ошибки в выполненных расчетах, имеются отступления от плана выполнения работ - такая работа возвращается студенту на доработку.</p>

Форма промежуточной аттестации – зачет, который проводится по следующему перечню вопросов, представленные в приложении 3.

Критерии и индикаторы оценки промежуточной аттестации (экзамена) представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Критерии и индикаторы оценки промежуточной аттестации (зачета)

Оценка промежуточной аттестации	Критерии и индикаторы оценки
Зачтено	<p>студент получает, если: обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; правильно отвечает на дополнительные вопросы.</p> <p>или студент получает, если: неполно, но правильно изложены основные понятия; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы.</p> <p>С положительной оценки сделан курсовой проект.</p>
Не зачтено	<p>студент получает, если: неполно (менее 50 % от полного) изложена соответствующая тема; при изложении были допущены существенные ошибки.</p>

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная:

1 Нестеров М. В. Гидротехнические сооружения и рыбоводные пруды: учебное пособие / М.В. Нестеров, И.М. Нестерова. М.: ИНФРА-М, 2015.- 682 с.

Дополнительная:

1. Строительные нормы и правила: Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования: СНиП 2.06.01-86 / Госстрой России. - М.: ГП ЦПП, 1998. - 32 с.

2. Гидротехнические сооружения: учебное пособие для вузов / под ред. Н. П. Розанов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 432 с.: ил.

3. Лабораторные работы по гидротехническим сооружениям: учебное пособие для вузов / ред. Н.П. Розанов. - М.: Агропромиздат, 1989. - 208 с.: ил.

4. Ясинецкий, В.Г. Организация и технология гидромелиоративных работ: учебник для с.-х. вузов / В. Г. Ясинецкий, Н. К. Фенин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Агропромиздат, 1986. - 352 с. : ил.

9. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Специализированная лаборатория по ГТС, оборудованная установками и макетами для проведения лабораторных работ. Компьютерный класс с программными продуктами: Компас 3D.

Оборудование:

модель земляной плотины (многовариантная), пьезометры, измерительная рулетка, расходомеры, модель быстротока, гидравлический лоток, шпиген-масштабы, калькулятор.

Приложение 1 к программе дисциплины
«Строительство и реконструкция гидроузлов».

Изменения приняты на заседании кафедры
геодезии и инженерных сооружений,
Протокол №1 от «07» сентября 2017 года

Список имеющихся в библиотеке университета
изданий *основной* учебной литературы по дисциплине,
по состоянию на «1» сентября 2017 года


№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Нестеров М. В. Гидротехнические сооружения и рыбоводные пруды: учебное пособие / М. В. Нестеров, И. М. Нестерова. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 682 с.	10 экз.

Список имеющихся в библиотеке университета
изданий *дополнительной* учебной литературы по дисциплине,
по состоянию на «1» сентября 2017 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Строительные нормы и правила: Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования: СНиП 2.06.01-86 / Госстрой России. - М.: ГП ЦПП, 1998. - 32 с.	3 экз.
2	Гидротехнические сооружения: учебное пособие для вузов / под ред. Н. П. Розанова. - М.: Агропромиздат, 1985. - 432 с.: ил.	63 экз.
3	Лабораторные работы по гидротехническим сооружениям: учебное пособие для вузов / ред. Н.П. Розанова. - М.: Агропромиздат, 1989. - 208 с.: ил.	98 экз.
4	Ясинецкий, В.Г. Организация и технология гидромелиоративных работ: учебник для с.-х. вузов / В. Г. Ясинецкий, Н. К. Фенин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Агропромиздат, 1986. - 352 с. : ил.	61 экз.

Составитель:

к.с.-х.н., доцент кафедры
геодезии и инженерных сооружений



А.В. Шишкин

Зав. кафедрой геодезии и инженерных сооружений



Т.В. Байкалова

Список верен

зав. отделом
Должность работника библиотеки



подпись

О.В. Чернова
И.О. Фамилия

Задания для выполнения аудиторной контрольной работы

Тема: Определение пропускной способности водосбросных сооружений гидроузла

Задание. Найти пропускную способность водосбросных сооружений гидроузла при различном уровне верхнего бьефа и числе одновременно работающих пролетов водосброса.

Исходные данные:

НПУ – 172,5 м

ФПУ – 172,9 м

Водосброс береговой, открытого типа, с фронтальным подводом воды, включает следующие сооружения:

- подводящий канал;
- ледозащитное устройство, расположенное в подводящем канале;
- входной оголовок;
- быстроток с горизонтальной концевой площадкой;
- отводящий канал.

Входной оголовок докового типа имеет 8 отверстий, отделенных друг от друга бычками. Сопряжение устоев оголовка с откосами канала и земляной насыпной плотины осуществляется открылками в виде обратных стенок.

Устой, бычки оголовка являются опорами сборного железобетонного пролетного строения моста, рассчитанного на транспортные нагрузки Н-30 и НГ-60. Ширина проезжей части 4,5 м.

В бычках и устоях размещаются пазовые конструкции для затворов и ремонтных шандорных заграждений.

Входной оголовок оборудован плоскими металлическими затворами (щитами) скользящего типа, размером (высота 2 м, ширина – по вариантам) маневрирование которых осуществляется винтовыми подъемниками с ручным приводом марки 5В модели В-66.

Отметка верха затворов соответствует отметке НПУ. В период дождевых паводков допускается перелив воды через затворы при повышении уровня воды в водохранилище над отметкой НПУ не более 40 см.

Пропуск максимальных расходов производится при открытых пролетах щитового водосброса в течение всего периода паводка.

Методика расчета.

Пропускная способность открытого водосброса рассчитывается по формуле:

$$Q = m \varepsilon b \sqrt{2g} H_0^{3/2}$$

где Q - расход водосброса, м³/сек;

g - ускорение свободного падения, м/с²;

$m = 0,32 \dots 0,385$ - коэффициент расхода, зависящий от конструктивного оформления входной части (принять равным 0,35);

H_0 - полный напор на пороге водослива с учетом скорости подхода (м), находится по формуле

$$H_0 = H + \frac{\alpha V_0^2}{2g}$$

где H - напор на пороге водослива (м),

α - коэффициент скорости, равный 1,1;

V_0 - скорость подхода (м/сек), определяемая по формуле

$$V_0 = \frac{Q}{\omega_{в.б.}}$$

где $\omega_{в.б.}$ - площадь живого сечения потока в подводящем русле, м².

Скоростью подхода V_0 в расчетах можно пренебречь, если $V_0 < 0,75 \div 1,0$ м/с. В этом случае можно принять $H_0 = H$.

При подходе воды к отверстиям водослива происходит боковое сжатие потока, которое учитывается введением в основную расчетную формулу коэффициента сжатия ϵ .

ϵ - коэффициент формы бычков; (рис. 1);

b - ширина водосбросного отверстия, м;

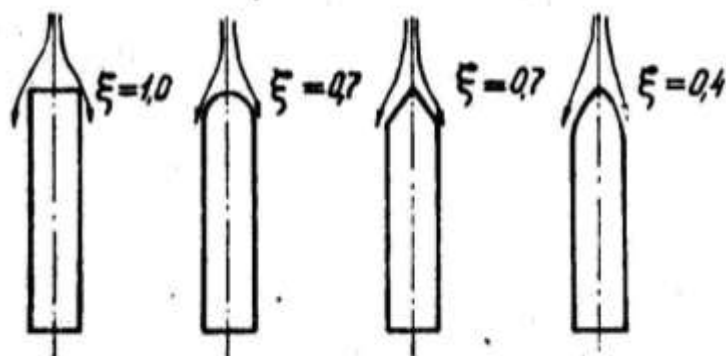


Рис.1. Коэффициент формы бычков

Исходные данные по вариантам

№ вар-та	Ширина отверстия водослива, м	Коэффициент формы бычков ϵ
1	2,0	1
2	2,1	0,7
3	2,2	0,7
4	2,3	0,4
5	2,4	0,4
6	2,5	0,7
7	2,6	1,0
8	2,7	1,0
9	2,8	0,7
10	3,0	0,7
11	2,3	0,4
12	2,4	0,4
13	2,5	0,7
14	2,1	0,7
15	2,2	1,0
16	2,0	1,0
17	2,7	0,7
18	2,8	0,7
19	2,9	0,7
20	3,0	0,7

Таблица 1 - Сводная таблица пропускной способности водосброса $Q=f(H)$ на водохранилище в зависимости от УВБ и числа одновременно работающих пролетов

Расход м ³ /с	Отметки верхнего бьефа / Напор на пороге водослива																									
	170,6	170,7	170,8	170,9	171,0	171,1	171,2	171,3	171,4	171,5	171,6	171,7	171,8	171,9	172,0	172,1	172,2	172,3	172,4	172,5	172,6	172,7	172,8	172,9		
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4		
Q ₁																										
Q ₂																										
Q ₃																										
Q ₄																										
Q ₅																										
Q ₆																										
Q ₇																										
Q ₈																										

Примечания:

1. Индекс при расходах обозначает количество одновременно работающих пролетов водосброса при полностью поднятых затворах.

Вопросы к зачету

1. Водное хозяйство и его отрасли.
2. Понятие о комплексных гидроузлах и их состав. Классификация гидроузлов.
3. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения.
4. Общая схема возведения речных гидротехнических сооружений.
5. Периоды подготовки и строительства гидротехнических сооружений.
6. Этапы возведения сооружений и пропуска строительных расходов.
7. Способы перекрытия русел рек.
8. Особенности этапов возведения гидроузла и пропуска строительных расходов при различных компоновках основных сооружений (русовая, береговая или деривационная, пойменная компоновка).
9. Перемычки и их элементы, выбор типа перемычки.
10. Ряжевые, шпунтовые, ячеистые, бетонные перемычки.
11. Способы осушения котлованов (способ открытого водоотлива, способ грунтового водопонижения).
12. Проекты организации строительства (ПОС).
13. Проекты производства работ (ППР).
14. Виды транспорта в зависимости от назначения и зоны охвата (внешний, внутривозрастной, технологический транспорт).
15. Автомобильный, железнодорожный, водный, воздушный, специальные виды транспорта.
16. Строительные дороги.
17. Дороги промышленного транспорта (внешние, внутривозрастные, межплощадочные, карьерные, служебные).
18. Элементы поперечного профиля автомобильных дорог.
19. Деревянные и ледовые дороги.
20. Бетон гидротехнических сооружений и требования, предъявляемые к нему.
21. Теоретические основы определения требований к технологии бетонных работ.
22. Разрезка сооружений на блоки бетонирования.
23. Омоноличивание временных швов бетонных плотин.
24. Бетонное хозяйство.
25. Приготовление бетонной смеси и ее транспортирование.
26. Подготовка блоков к бетонированию.
27. Укладка и уплотнение бетонной смеси.
28. Особенности производства бетонных работ в зимнее время.
29. Уход за бетоном и контроль качества бетонных работ.
30. Характеристики грунтов для возведения земляных плотин.
31. Типы и конструкции намывных плотин.
32. Понятие о реконструкции грунтовых плотин.
33. Сопряжение тел плотины с основанием и берегами.
34. Виды деформаций и разрушений грунтовых ГТС.
35. Визуальные наблюдения за состоянием грунтовых ГТС.

36. Классификация и схемы размещения реперов. Конструкция и принципы размещения марок. Знаки-указатели и створные знаки.
37. Классификация пьезометров. Конструкция пьезометров. Причины выхода из строя пьезометров.
38. Способы определения фильтрации через грунтовые ГТС. Приборы для определения пьезометрических уровней.
39. Реконструкция гравитационных плотин.
40. Реконструкция контрфорсных плотин.
41. Реконструкция арочных плотин.
42. Наблюдения за бетонными подпорными сооружениями. Принципы размещения приборов для наблюдений за осадками и перемещением сооружений.
43. Приборы для наблюдения за трещинами и швами. Способы определения прочностных характеристик бетона. Способы наблюдения за фильтрацией через бетон и основание.
44. Наблюдения за осадками бетонных сооружений.
45. Маневрирование затворами. Особенности пропуска паводков.
46. Эксплуатация водохранилищ. Особенности зарастания и заиления бьефов.
47. Проведение промывок подпертых бьефов гидроузлов.
48. Особенности эксплуатации комплексных гидроузлов в строительный период.
49. Сдача – приемка гидротехнических сооружений в эксплуатацию.
50. Организация натурных наблюдений и исследований.
51. Анализ аварий и повреждений на гидроузлах.

Приложение 4 к программе дисциплины
«Строительство и реконструкция гидроузлов».

Аннотация дисциплины

«Строительство и реконструкция гидроузлов»

Цель дисциплины: формирование у бакалавров систематизированных знаний об основных положениях по организации, планированию и основам управления строительством и реконструкцией гидроузлов в условиях современного водохозяйственного комплекса страны.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ компетенций	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
ПК-1	способность принять профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования
ПК-13	способность использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» по профилю «Комплексное использование и охрана водных ресурсов». Форма обучения – очная.

Вид занятий	Очное обучение
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	32
в том числе:	
1.1. Лекции	14
1.2. Лабораторные работы	–
1.3. Практические (семинарские) занятия	18
2. Самостоятельная работа, часов, всего	40
в том числе:	
2.1. Курсовой проект (КП)	
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)	–
2.3. Самостоятельное изучение разделов	16
2.4. Текущая самоподготовка	12
2.5. Подготовка и сдача зачета	12
2.6. Контрольная работа (К)	–
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	72
Форма промежуточной аттестации	зач.
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2

Формы промежуточной аттестации: зачет

Перечень изучаемых тем:

1. Общие вопросы гидротехнического строительства.
2. Организация гидротехнических работ.
3. Производство земляных работ.
4. Производство бетонных работ.
5. Реконструкция грунтовых и бетонных плотин.