



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

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

УТВЕРЖДАЮ:

Начальник УМУ  А.В. ЕЩИН

« 03 » 03 2020 г.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО  
ПРОЕКТА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.02.02 Проектирование и исследование гидротехнических  
сооружений**

для подготовки специалистов

специальность 08.05.01. «Строительство уникальных зданий и сооружений»  
специализация «Строительство гидротехнических сооружений  
повышенной ответственности»

Курс 6  
Семестр В

Форма обучения очная  
Год начала подготовки 2019

Москва, 2020

Разработчики Зимнюков Владимир Анатольевич, к.т.н., доцент

 «03» февраля 2020 г.

Зборовская Марина Ильинична, к.т.н., доцент

  
«03» февраля 2020 г.

Рецензент Кондратьев Л. И., генеральный директор ООО «НТЦ Спецпромгидротэк», действительный член МОО АВН, кандидат технических наук

 «05» февраля 2020 г.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры гидротехнических сооружений «10» февраля 2020 г., протокол № 08

Зав. кафедрой

Ханов Нартмир Владимирович

**Согласовано:**

Начальник методического  
отдела УМУ

 Н. Г. Романова  
«03» 03 2020 г.

Директор института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

 И.М. Бенин  
«19» 02 2020 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

 А.М. Бакштанин  
«17» 02 2020 г.

**Бумажный экземпляр и копия электронного варианта получены:**  
Методический отдел УМУ

«\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г

## Оглавление

АННОТАЦИЯ .....	5
<b>1. Цель и задачи курсового проекта.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Перечень планируемых результатов выполнения курсового проекта по дисциплине «Сооружения комплексных гидроузлов», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Структура курсового проекта.....</b>	<b>12</b>
<b>4. Порядок выполнения курсовой работы/проекта .....</b>	<b>13</b>
4.1 Выбор темы.....	13
4.2 Получение индивидуального задания .....	14
4.3 Составление плана выполнения курсового проекта .....	14
4.4 Требования к разработке структурных элементов курсового проекта.....	16
4.4.1 Разработка введения.....	16
4.4.2 Разработка основной части курсового проекта .....	16
4.4.3 Разработка заключения .....	18
4.4.4 Оформление библиографического списка.....	18
4.4.5 Оформление Приложения (по необходимости) .....	18
5. Требования к оформлению курсовых проектов .....	18
5.1 Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011).....	18
5.2 Оформление ссылок (ГОСТР 7.0.5).....	19
5.3 Оформление иллюстраций (ГОСТ 2.105-95) .....	19
5.4 Общие правила представления формул (ГОСТ 2.105-95) .....	20
5.5 Оформление таблиц (ГОСТ 2.105-95) .....	22
5.6 Оформление библиографического списка (ГОСТ 7.1) .....	23
5.7 Оформление графических материалов .....	25
5.8 Оформление приложений (ГОСТ 2.105-95).....	26
5.9 Требования к лингвистическому оформлению курсовой работы/проекта .....	26
6. Порядок защиты курсовой работы/проекта .....	28

Приложение А .....	31
Приложение Б .....	32
Приложение В.....	36
Приложение Г .....	37
Приложение Д.....	38

**АННОТАЦИЯ**  
**курсового проекта учебной дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.02.02 «Проектирование и исследование гидротехнических сооружений»**  
**для подготовки специалиста**  
**по специальности 08.05.01. «Строительство уникальных зданий и сооружений»**  
**специализация «Строительство гидротехнических сооружений**  
**повышенной ответственности»**

В методических указаниях подробно рассмотрен материал, касающийся выполнения курсового проекта на тему: «Расчёт устойчивости и прочности водосливной плотины на нескальном основании с учётом основных критериев безопасности». Курсовой проект посвящен проектированию низко- и средненапорных водосливных плотин на нескальном основании. Проектирование ведётся на основании индивидуальных исходных данных, выданных ведущим преподавателем.

Проектирование ведётся на основании индивидуальных исходных данных, выданных ведущим преподавателем.

Курсовой проект разрабатывается на базе подробного изучения природных условий района строительства.

Умения и навыки, полученные в процессе выполнения данного проекта, могут быть использованы при работе над другими курсовыми проектами, при осуществлении выпускной квалификационной работы, а также для дальнейшей деятельности по выбранному направлению.

Курсовой проект имеет практический и расчётно-конструкторский характер.

### **1.Цель и задачи курсового проекта**

Выполнение курсовой проекта по дисциплине **«Проектирование и исследование гидротехнических сооружений»** по специальности 08.05.01. **«Строительство уникальных зданий и сооружений»** специализация **«Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»** проводится с целью освоения студентами теоретических и практических знаний и приобретения навыков и умений в области решения практических задач, необходимых специалисту при проектировании речных средне- и низконапорных гидроузлов на реках на нескальных основаниях.

Курсовой проект позволяет решить следующие задачи:

1. Изучить основы проектирования гидротехнических сооружений и освоить системный подход и принципиальную методологию рационального проектирования бетонных плотин на нескальном основании.
2. Познать основные принципы инженерных расчётов и вероятностный метод расчёта таких сооружений.
3. Ознакомить обучающихся с основными особенностями бетонных плотин на нескальном основании и характерными схемами их подземного контура.

4. Изучить отечественный и зарубежный опыт проектирования таких сооружений.
5. Получить навыки использования современной нормативной, учебной и научной литературы.
6. Сформировать у студентов необходимые навыки и умения для дальнейшей научной и производственной деятельности.
7. Освоить расчёты гидротехнических сооружений с применением компьютерных технологий и современных расчётных программ, в частности, программы корейской фирмы MIDAS.
8. Знать состав проводимых исследований для гидротехнических сооружений различного класса и назначения.

## **2. Перечень планируемых результатов выполнения курсового проекта по дисциплине «Проектирование и исследование гидротехнических сооружений», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Реализация в курсовом проекте по дисциплине «Проектирование и исследование гидротехнических сооружений» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.05.01 по специальности 08.05.01. «Строительство уникальных зданий и сооружений» специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности» должна формировать следующие компетенции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам выполнения курсового проекта по учебной дисциплине «Проектирование и исследование гидротехнических сооружений»

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 <i>Формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта</i>	- формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта;	- формулировать цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта;	- формулированием цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта;
2.			УК-2.3 <i>Разработка плана реализации проекта</i>	- вопросы разработки плана реализации проекта	-проводить разработку плана реализации проекта;	- методиками разработки плана реализации проекта;
3.		Способность разрабатывать основные разделы проекта особо опасных и технически сложных объектов	ПКос-3.2 <i>Выбор типа и схемы устройства гидротехнического сооружения</i>	- действующее законодательство и правовые нормы, а также принципы выбора типа и схемы устройства гидротехнического сооружения	- выбирать типы и схемы устройства гидротехнического сооружения с учётом действующего законодательства и правовых норм	- принципами выбора типа и схемы устройства гидротехнического сооружения с учётом требований нормативно-правовой документации для решения заданий

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
		гидротехнического строительства				профессиональной деятельности
4.	ПКос-3		ПКос-3.4 <i>Назначение геометрических размеров гидротехнического сооружения исходя из заданных условий</i>	- способы решения задачи по назначению геометрических размеров гидротехнического сооружения исходя из заданных условий,	- использовать способы решения задачи по назначению геометрических размеров гидротехнического сооружения исходя из заданных условий,	- способами решения задачи по назначению геометрических размеров гидротехнического сооружения исходя из заданных условий,
5.			ПКос-3.5 <i>Оформление проекта гидротехнического сооружения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</i>	- вопросы оформления проекта гидротехнического сооружения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования;	- оформлять проект гидротехнического сооружения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования;	- вопросами оформления проекта гидротехнического сооружения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования;

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
6.			ПКос-3.8 <i>Оценка условия строительства гидротехнического сооружения;</i>	- вопросы оценки условий строительства гидротехнического сооружения;	- оценивать условия строительства гидротехнического сооружения;	- вопросами оценки условий строительства гидротехнического сооружения;
7.	ПКос-4	Способность осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений	ПКос-4.1 <i>Выбор нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчетному обоснованию проектного решения гидротехнического сооружения;</i>	- действующее законодательство и правовые нормы и выбор нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчетному обоснованию проектного решения гидротехнического сооружения;	- выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения гидротехнического сооружения;	- выбором нормативно-технического документа, устанавливающего требования к расчетному обоснованию проектного решения гидротехнического сооружения;
8.			ПКос-4.2 <i>Составление расчетной</i>	- принципы составления расчетной схемы	- вопросами составления расчетной работы	- вопросами составления расчетной схемы

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
		гидротехнических сооружений	<i>схемы работы гидротехнического сооружения</i>	работы гидротехнического сооружения;	гидротехнического сооружения;	работы гидротехнического сооружения;
9.			ПКос-4.3 <i>Сбор и расчет нагрузок и воздействий на гидротехническое сооружение</i>	- вопросы сбора и расчета нагрузок и воздействий на гидротехническое сооружение;	- собирать и рассчитывать нагрузки и воздействия на гидротехническое сооружение;	- методами сбора и расчета нагрузок и воздействий на гидротехническое сооружение;
10.			ПКос-4.7 <i>Выполнение расчетов и оценка общей устойчивости, деформации гидротехнического сооружения и его основания в соответствии с установленной методикой</i>	- методики выполнения расчетов и оценка общей устойчивости, деформации гидротехнического сооружения и его основания;	- выполнять расчеты и оценивать общую устойчивость, деформации гидротехнического сооружения и его основания в соответствии с установленной методикой	- методиками выполнения расчетов и оценкой общей устойчивости, деформации гидротехнического сооружения и его основания;

№ п/ п	Код ком петен ции и	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
11			ПКос-4.10 <i>Представление и защита результатов работ по проектировани ю гидротехническ ого сооружения</i>	- результаты работ по проектированию гидротехнического сооружения	- представлять и защищать результаты работ по проектированию гидротехнического сооружения	- методами представления и защиты результатов работ по проектированию гидротехнического сооружения

### 3. Структура курсового проекта

По объему курсовой проект должен иметь пояснительную записку объёмом **не менее 30 страниц** печатного текста и 1 лист чертежа формата А1.

Примерная структура курсового проекта:

Таблица 2 - Структура курсового проекта и объем отдельных разделов

№ п/п	Элемент структуры курсовой работы/проекта	Объем (примерный) страниц
1	Титульный лист ( <i>Приложение А</i> )	1
2	Задание	2
3	Аннотация	1
4	Содержание	1 - 2
4а	Обозначения и сокращения (при наличии)	1
5	Паспорт гидроузла ( <i>Приложение Г</i> )	2 - 3
6	Введение	1 - 2
7	<b>Основная часть</b>	
7.1	Описание компоновки и выбор створа гидроузла. Составление плановой схемы расположения гидроузла.	2 - 3
7.2	Проектирование и расчёт водосливной плотины, и построение её поперечного профиля	3 - 4
7.3	Проектирование подземного контура сооружения с последующим уточнением поверочными расчётами	2
8	Гидравлические расчёты плотины	
8.1	Определение ширины водосливно-го фронта, числа и ширины пролётов водосливной плотины, установление отметки порога водослива. Уточнение отметки сформированного подпорного уровня и максимального поверочного расхода	2 - 3
8.2	Расчёт сопряжения бьефов и конструирование водобойных устройств нижнего бьефа при НПУ, ФПУ и маневрировании затворами	2
8.3	Окончательный выбор отметки дна водобоя, определение размеров плиты водобоя. Проверка плиты водобоя на всплытие.	2 - 3
8.4	Очередность возведения сооружений гидроузла. Пропуск строительных расходов.	2
8.5	Расчёт высоты перемычек первой и второй очереди при пропуске строительных расходов	1 - 2
9	Фильтрационный и статический расчёты водосливной плотины	
9.1	Фильтрационный расчёт флютбета по методу УКЛ. Построений эпюр фильтрационного и взвешенного давлений	1 - 2
9.2	Проверка фильтрационной устойчивости грунта основания плотины	1 - 2
9.3	Выбор расчётной схемы и определение расчётных нагрузок	1
9.4	Вертикальные нагрузки. Собственный вес сооружения	1
9.5	Определение веса затворов и других элементов плотины	1 - 2
9.6	Пригрузка воды со стороны верхнего и нижнего бьефа	1
9.7	Горизонтальные нагрузки. Гидростатическое давление со стороны верхнего и нижнего бьефов. Активное и пассивное давление грунта	1 - 2

9.8	Определение краевых (конечных) напряжений в основании по подошве плотины	2
9.9	Проверка устойчивости секции плотины на сдвиг	2
10	Расчёты на ЭВМ с использованием программного комплекса MIDAS	
10.1	Гидравлический расчёт плотины	1-2
10.2	Фильтрационный расчёт принятого подземного контура сооружения, расположенного на нескальном основании	1-2
10.3	Проверка устойчивости и прочности секции плотины на сдвиг	1-2
10.4	Определение контактных напряжений	1
10.5	Сравнение результатов расчётов на ЭВМ с данными аналитических расчётов	1
10.6	Составление прогнозной математической модели	1-2
11	Заключение	1 - 2
12	Предложения и рекомендации по обоснованию предложенных в работе решений	по необходимости
13	Библиографический список	не менее 10 источников
14	Приложения (включают примеры входных и выходных данных)	по необходимости
15	Графические материалы	лист чертежа формата А1

Методические указания по выполнению курсового проекта дисциплины «Сооружения комплексных гидроузлов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## 4. Порядок выполнения курсовой работы/проекта

### 4.1 Выбор темы

Студент самостоятельно выбирает тему курсового проекта из предлагаемого списка тем или может предложить свою тему при условии обоснования им её целесообразности. Тема может быть уточнена по согласованию с руководителем курсового проекта.

*Вариантность проектирования* для каждой из тем обеспечивается различием параметров и значений исходных данных, при этом каждый студент получает индивидуальное задание на курсовое проектирование, вследствие чего каждый проект имеет номер (*Приложение Б*).

В исходных данных варьируются:

- объекты проектирования, имеющие различные топографические условия района гидроузла, геологические и гидрологические данные, сведения о метеорологических характеристиках района строительства гидроузла; одновременно даётся план речной долины в районе створа гидроузла, приводятся расходы воды в период строительства и зависимости между уровнями воды и

расходами в бытовых условиях; отметки нормального подпёртого и форсированного подпёртого уровней воды. Приводится класс основных сооружений гидроузла.

– Кроме того, выбирается аналог гидроузла из существующих, где приводятся результаты обследования действующей плотины, что является основанием для последующего сопоставления результатов расчётов, выполненных в курсовом проекте, с данными мониторинга по гидроузлу аналогу. Это позволит дать оценку безопасности изучаемого сооружения и смоделировать вопросы его дальнейшей надёжной эксплуатации.

Выбор темы курсового проекта регистрируется в журнале курсовых проектов на кафедре.

#### 4.2 Получение индивидуального задания

Задание на выполнение курсового проекта (*Приложения А и Б*) выдаётся за подписью руководителя, датируется днём выдачи и регистрируется на кафедре в журнале. Факт получения задания удостоверяется подписью студента в задании и указанном журнале.

#### 4.3 Составление плана выполнения курсового проекта

Выбрав тему, определив цель, задачи, структуру и содержание курсового проекта, студенту необходимо совместно с руководителем составить план – график выполнения курсового проекта с учётом графика учебного процесса (таблица 3).

Таблица 3 – Примерный план-график выполнения курсового проекта

№	Наименование действий	Исполнители	Сроки , № недели, семестра
1	Получение задания по курсовому проекту, изучение исходных данных	Ф.И.О. студента,	1
2	Выбор створа гидроузла и компоновки сооружений. Составление плановой схемы размещения сооружений гидроузла	Ф.И.О. студента	1
3	Проектирование и расчёт водосливной плотины и построение её поперечного профиля. Проектирование подземного контура сооружения с последующим уточнением и поверочными расчётами	Ф.И.О. студента	1 - 2
4	Гидравлические расчёты плотины	Ф.И.О. студента	2 - 5
4.1	Определение ширины водосливного фронта, числа и ширины пролётов водосливной плотины, установление отметки порога водослива. Уточнение отметки формируемого подпорного уровня и максимального поверочного расхода	Ф.И.О. студента	2 - 4
4.2	Расчёт сопряжения бьефов и конструирование водобойных устройств нижнего бьефа при НПУ, ФПУ и маневрировании	Ф.И.О. студента	3 - 4

	затворами. Прогноз размыва		
4.3	Окончательный выбор отметки дна водобоя, определение размеров плиты водобоя. Проверка плиты водобоя на всплытие.	Ф.И.О. студента	4 - 5
4.4	Очередность возведения сооружений гидроузла. Пропуск строительных расходов.	Ф.И.О. студента	5
4.5	Расчёт высоты перемычек первой и второй очереди при пропуске строительных расходов	Ф.И.О. студента	5
5	Фильтрационный и статический расчёты водосливной плотины	Ф.И.О. студента	6
5.1	Фильтрационный расчёт флюتبета по методу УКЛ. Построений эпюр фильтрационного и взвешенного давлений	Ф.И.О. студента	6
5.2	Проверка фильтрационной устойчивости грунта основания плотины	Ф.И.О. студента	6
5.3	Выбор расчётной схемы и определение расчётных нагрузок	Ф.И.О. студента	6 - 7
5.4	Вертикальные нагрузки. Собственный вес сооружения	Ф.И.О. студента	7
5.5	Определение веса затворов и других элементов плотины	Ф.И.О. студента	7 - 8
5.6	Пригрузка воды со стороны верхнего и нижнего бьефа	Ф.И.О. студента	7 - 8
5.7	Горизонтальные нагрузки. Гидростатическое давление со стороны верхнего и нижнего бьефов. Активное и пассивное давление грунта	Ф.И.О. студента	8
5.8	Определение краевых (конечных) напряжений в основании по подошве плотины	Ф.И.О. студента	8 - 9
5.9	Проверка устойчивости секции плотины на сдвиг	Ф.И.О. студента	10 - 11
6	Расчёты на ЭВМ с использованием программного комплекса MIDAS	Ф.И.О. студента	11 - 12
6.1	Сравнение результатов расчётов на ЭВМ с данными аналитических расчётов	Ф.И.О. студента	12
6.2	Составление прогнозной математической модели	Ф.И.О. студента	12
7	Заключение	Ф.И.О. студента	13
8	Составление библиографического списка	Ф.И.О. студента	13
9	Оформление приложений (при необходимости)	Ф.И.О. студента	13 - 14
10	Составление окончательного варианта пояснительной записки курсового проекта	Ф.И.О. студента	14 - 15
11	Выполнение чертежа: оформление чертежа формата А1 на основе разработанных в процессе проектирования конструкций и их элементов	Преподаватель кафедры или другой кафедры ВУЗа, внештатный специалист	15
12	Рецензирование курсового проекта ( <i>Приложение В</i> )	Комиссия из преподавателей кафедры, студентов	15
13	Защита курсового проекта		

При выполнении курсового проекта прежде всего студенту необходимо ознакомиться с учебной литературой, где изложены основные теоретические положения для проектирования ГТС, входящих в состав рассматриваемого гидроузла, методы их расчёта, конкретные примеры и приёмы расчёта элементов ГТС, которые непосредственно указаны в тексте каждого раздела данных методических указаний.

#### 4.4 Требования к разработке структурных элементов курсового проекта

##### 4.4.1 Разработка введения

Во введении обосновывается актуальность избранной темы курсового проекта, раскрывается его практическая значимость, формулируются цель и задачи проектирования отдельных ГТС и всего гидроузла в целом для рассматриваемого региона. Дается краткая оценка природных условий и исходных данных.

##### 4.4.2 Разработка основной части курсового проекта

После уточнения состава курсового проекта и изучения требований, которые к нему предъявляются, приступают к детальной разработке курсового проекта. Его основная часть включает два основных раздела (см. табл. 2). Рекомендуемый порядок выполнения работ по составлению курсового проекта, соответствующий календарному плану (см. табл. 3) и структуре курсового проекта (см. табл. 2), должен быть приведен в оглавлении пояснительной записки.

Вслед за обсуждением возможных вариантов с руководителем, принимаются створ и компоновка гидроузла, а также тип водосбросной плотины, которые и кладутся в основу дальнейшей разработки гидроузла. При это нужно добиться наиболее простой и удобной для возведения и эксплуатации схемы расположения ГТС при минимальных объемах работ, что достигается прикидочными расчётами и схематическим изображением на топографическом плане вариантов компоновки гидроузла.

Проектирование ведётся на основании технической и нормативной литературы:

1. СП 40.13330.2012. Плотины бетонные и железобетонные. Актуализированная редакция СНиП 2.06.06-85. (утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2011 г. N 618). Дата введения 1 января 2013 г. Москва, 2012., 70 с.
2. Рассказов, Л.И. Гидротехнические сооружения / Л.Н. рассказов, В.Г. Орехов, Ю.П. Правдивец [и др.] М.: Стройиздат, 1996. – 435 с.
3. Букреев, В.П. Проектирование водосливной плотины на нескальном основании. Учебное пособие / В.П. Букреев, В.И. Волков, А.Т. Кавешников, Е.Б. Фонсов.– М.: МГУП, 2003г., 87с.
4. Елфимов. В.И. Методические указания по курсовому проектированию по программе «Гидротехнические сооружения». Раздел «Бетонные плотины на нескальном основании» / В.И. Елфимов. Д.Е Кумеров. – М.: РУДН, 2011г. – 37с.
5. Саинов, М.П. Расчёт и проектирование бетонной водосливной плотины на нескальном основании. Учебно - методическое пособие / М.П. Саинов, Ф.В. Котов. М.: МГСУ, 2019 г. – 76с.

В целом, основная часть пояснительной записки включает следующие разделы:

1. Предварительное назначение основных размеров водосливной плотины и составление схемы подземного контура.
2. Гидравлические расчёты плотины. Определение ширины водосливного фронта с учётом пропускной способности.
3. Расчёт сопряжения бьефов и конструирование водобойных устройств нижнего бьефа.
4. Фильтрационный расчёт водосливной плотины. Фильтрационный расчёт флютбета по методу УКЛ.
5. Статический расчёт водосливной плотины. Выбор расчётной схемы и определение расчётных нагрузок.
6. Определение краевых напряжений в основании плотины.
7. Проверка устойчивости плотины на сдвиг.
8. Расчёты на ЭВМ с использованием программного комплекса MIDAS.
9. Сравнение результатов расчётов на ЭВМ с данными аналитических решений. Составление прогнозной математической модели.
10. Заключение.

Все расчёты производятся в соответствии с требованиями нормативной литературы и снабжаются ссылками на неё. Студенты могут по собственной инициативе дополнять содержание пунктами и разделами по тематике курсового проекта по своему усмотрению (инициативе), используя техническую и нормативную литературу. Иностранцы студенты, обучающиеся по данному направлению, могут по собственной инициативе дополнять содержание другими разделами и/или ссылками на литературу, используя соответствующие нормативные и технические источники.

В каждом разделе на основании полученных геометрических размеров, должны присутствовать графические изображения, созданные с помощью автоматизированной графической системы, например, AutoCAD, которые затем будут положены в основу чертежа А1. Они должны выполняться регулярно в течение всего семестра, что позволит в конце семестра быстро оформить все разделы пояснительной записки и выполнить чертёж по гидроузлу с входящими в его состав сооружениями.

На чертеже приводится генеральный план гидроузла с экспликацией всех входящих в него сооружений. Значительное место занимает поперечный разрез и план бетонной водосливной плотины по всему контуру флютбета и сечения по основным сооружениям, представленным на генплане. Даются также разрезы по уплотнениям конструктивных швов, по подпорным стенкам сопрягающих устоев и разрезка плотины на секции. На лист выносятся результаты всех расчётов и материалы обследований, выполненных на плотинах аналогов. Чертёж сопровождается штампом (выходными данными чертежа – *приложение Д*).

#### 4.4.3 Разработка заключения

Основное назначение заключения - резюмировать содержание курсового проекта, подвести итог проектирования водосливной бетонной плотины на нескальном основании, входящей в состав комплексного гидроузла, сделать выводы в соответствии с целью и задачами на проектирование, сформулированными во введении.

#### 4.4.4 Оформление библиографического списка

Биографический список – это обязательный элемент пояснительной записки, который содержит перечень всех источников, использованных при выполнении работы (не только цитированных, но и просмотренных) и помещается после заключения. В библиографический список рекомендуется включать источники, на которые есть ссылки в тексте курсового проекта (не менее 4 ... 5 источников). Обязательно присутствие источников, опубликованных в течение последних 3-х лет.

#### 4.4.5 Оформление Приложения (по необходимости)

Приложения являются самостоятельной частью работы. В приложениях курсового проекта помещают материал, дополняющий основной текст.

Приложениями могут быть:

- графики, диаграммы;
- таблицы большого формата,
- статистические данные;
- результаты расчётов;
- фотографии, технические нормативные документы и/или их фрагменты, а также тексты, которые по разным причинам не могут быть помещены в основной работе и т. д.
- промежуточные вычисления, расчеты, выкладки.

### 5. Требования к оформлению курсовых проектов

#### 5.1 Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011)

1. Курсовой проект должен быть выполнен печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А 4 (210x297 мм).
2. Поля: с левой стороны - 25 мм; с правой - 10 мм; в верхней части - 20 мм; в нижней - 20 мм.
3. Тип шрифта: *Times New Roman Cyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта

должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.

4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в **середине верхнего поля**. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется. Рецензия - страница 2, затем 3 и т. д.

5. Главы имеют **сквозную нумерацию** в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. **В конце заголовка точка не ставится**. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. **Переносы слов в заголовках не допускаются**.

6. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. Пример – 1.1, 1.2 и т. д.

7. Главы работы по объему должны быть пропорциональными. Каждая глава начинается с новой страницы.

8. В работе необходимо чётко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторений и отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами.

9. На последней странице курсового проекта ставятся дата окончания работы и подпись автора.

10. Законченную работу следует переплести в папку.

Написанный и оформленный в соответствии с требованиями курсовой проект обучающийся регистрирует на кафедре. Срок рецензирования – не более 7 дней.

### 5.2 Оформление ссылок (ГОСТР 7.0.5)

При написании курсового проекта необходимо давать краткие внутри текстовые библиографические ссылки. Если делается ссылка на источник в целом, то необходимо после упоминания автора или авторского коллектива, а также после приведенной цитаты работы, указать в квадратных скобках номер этого источника в библиографическом списке. Например: По мнению Ван Штраалена, существуют по крайней мере три случая, когда биоиндикация становится незаменимой [7].

Допускается внутри текстовую библиографическую ссылку заключать в круглые скобки, с указанием авторов и года издания объекта ссылки. Например, (Черников, Соколов 2018).

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в ней указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой, заключая в квадратные скобки. Например, [10, с. 81]. Допускается оправданное сокращение цитаты. В данном случае пропущенные слова заменяются многоточием.

### 5.3 Оформление иллюстраций (ГОСТ 2.105-95)

На все рисунки в тексте должны быть даны ссылки. Рисунки должны располагаться непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые,

или на следующей странице. Рисунки нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная, но допускается нумеровать и в пределах раздела (главы). В последнем случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой (*например*: Рисунок 1.1).

Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Слово «Рисунок» пишется полностью. В этом случае подпись должна выглядеть так: Рисунок 2 – Метод удлинённой контурной линии  
Точка в конце названия не ставится.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рис. 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рис. 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Независимо от того, какая представлена иллюстрация - в виде схемы, графика, диаграммы - подпись всегда должна быть «Рисунок». Подписи типа «Схема 1.2», «Диагр. 1.5» не допускаются.

Схемы, графики, диаграммы (если они не внесены в приложения) должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте курсовой работы/проекта. Допускается размещение иллюстраций через определенный промежуток текста в том случае, если размещение иллюстрации непосредственно после ссылки на нее приведет к разрыву и переносу ее на следующую страницу.

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций.

Допускается, при необходимости, номер, присвоенный составной части изделия на иллюстрации, сохранять в пределах документа.

Для схем расположения элементов конструкций и архитектурно-строительных чертежей зданий (сооружений) указывают марки элементов. При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита.

#### **5.4 Общие правила представления формул (ГОСТ 2.105-95)**

Формулы должны быть оформлены в редакторе формул *Equation Editor* и вставлены в документ как объект.

Большие, длинные и громоздкие формулы, которые имеют в составе знаки суммы, произведения, дифференцирования, интегрирования, размещают на отдельных строках. Это касается также и всех нумеруемых формул. Для экономии места несколько коротких однотипных формул, отделенных от текста, можно подать в одной строке, а не одну под одну. Небольшие и несложные формулы, которые не имеют самостоятельного значения, вписывают внутри строк текста.

Объяснение значений символов и числовых коэффициентов нужно подавать непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента нужно подавать с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Уравнения и формулы нужно выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы нужно оставить не меньше одной свободной строки. Если уравнение не вмещается в одну строку, его следует перенести после знака равенства (=), или после знаков плюс (+), минус (-), умножение.

Нумеровать следует лишь те формулы, на которые есть ссылка в следующем тексте.

Порядковые номера помечают арабскими цифрами в круглых скобках около правого поля страницы без точек от формулы к ее номеру. Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой (Например, 4.2). Номер, который не вмещается в строке с формулой, переносят ниже формулы. Номер формулы при ее перенесении вмещают на уровне последней строки. Если формула взята в рамку, то номер такой формулы записывают снаружи рамки с правой стороны напротив основной строки формулы. Номер формулы-дроби подают на уровне основной горизонтальной черточки формулы.

Номер группы формул, размещенных на отдельных строках и объединенных фигурной скобкой, помещается справа от острия парантеза, которое находится в середине группы формул и направлено в сторону номера.

Общее правило пунктуации в тексте с формулами такое: формула входит в предложение как его равноправный элемент. Поэтому в конце формул и в тексте перед ними знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации.

Двоеточие перед формулой ставят лишь в случаях, предусмотренных правилами пунктуации: а) в тексте перед формулой обобщающее слово; б) этого требует построение текста, который предшествует формуле.

Знаками препинания между формулами, которые идут одна под одной и не отделены текстом, могут быть запятая или точка с запятой непосредственно за формулой к ее номеру.

### **Пример:**

Пассивное давление грунта со стороны нижнего бьефа вычисляется по следующей формуле:

$$E_{\text{нб}} = \left[ \frac{\gamma_{\text{гр.вз}} h_{\text{зуб}}^2}{2} \right] B_{\text{сек}}, \quad (4.2)$$

где

$h_{\text{зуб}}$  – глубина заложения грунта над зубом, м;

$B_{\text{сек}}$  – ширина секции плотины, м;

$\gamma_{\text{гр.вз}}$  – удельный вес взвешенного грунта, кН/м<sup>3</sup>;

$\gamma_{\text{гр.вз}} = \gamma_{\text{сух}}(1 - n)$ , кН/м<sup>3</sup>;

$n$  – пористость грунта,  $n=0,35$ ;

$\gamma_{\text{сух}}$  – средняя объёмная масса сухого грунта, кН/м<sup>3</sup>.

При ссылке на формулу в тексте ее номер ставят в круглых скобках.

*Например:* Из формулы (4.2) следует...

### 5.5 Оформление таблиц (ГОСТ 2.105-95)

На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная, либо в пределах раздела – в последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера внутри раздела, разделенных точкой (*например:* Таблица 1.2)). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением обозначения приложения (*например:* Приложение 2, табл. 2).

Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (*например:* Таблица 4 – Нормы посева семян многолетних трав для борьбы с пылением хвостохранилищ (в пересчёте на 100% - ю годность)).

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью. Над другими частями также слева пишут слово «Продолжение» или «Окончание» и указывают номер таблицы (*например:* Продолжение таблицы 4).

Таблицы, занимающие страницу и более, обычно помещают в приложение. Таблицу с большим количеством столбцов допускается размещать в альбомной ориентации. В таблице допускается применять размер шрифта 12, интервал 1,0.

Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят.

Разделять заголовки и подзаголовки боковых столбцов диагональными линиями не допускается. Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы, но при необходимости допускается их перпендикулярное расположение.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Но заголовков столбцов и строк таблицы должны быть отделены линией от остальной части таблицы.

При заимствовании таблиц из какого-либо источника, после нее оформляется сноска на источник в соответствии с требованиями к оформлению сносок.

*Пример:*

Таблица 4 – Значения безразмерного коэффициента  $k$  показателя степени  $n$  в зависимости от значений коэффициента формы струи  $N$

N	3	4	5	6	8	9	10	11	12
k	0,317	0,317	0,317	0,317	0,317	0,317	0,317	0,318	0,320
n	0,075	0,100	0,125	0,175	0,190	0,200	0,210	0,200	0,190

-----разрыв страницы-----

Продолжение таблицы 4

N	13	14	15	16	17	18	19	20
k	0,324	0,330	0,338	0,350	0,360	0,375	0,390	0,410
n	0,175	0,150	0,125	0,100	0,075	0,050	0,025	0,000

## 5.6 Оформление библиографического списка (ГОСТ 7.1)

### Оформление книг

#### *с 1 автором*

Орлов, Д.С. Химия почв / Д.С. Орлов. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 376 с.

#### *с 2-3 авторами*

Жуланова, В.Н. Агрочувствы Тувы: свойства и особенности функционирования / В.Н. Жуланова, В.В. Чупрова. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 155 с.

#### *с 4 и более авторами*

Коробкин, М.В. Современная экономика / М.В. Коробкин [и др.] – СПб.: Питер, 2014. – 325 с.

### Оформление учебников и учебных пособий

Наумов, В.Д. География почв. Почвы тропиков и субтропиков: учебник / В.Д. Наумов – М.: «ИНФРА-М», 2014. – 282 с.

### Оформление учебников и учебных пособий под редакцией

Использование дистанционных методов исследования при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия: уч. пособие / И.Ю. Савин, В.И. Савич, Е.Ю. Прудникова, А.А. Устюжанин; под ред. В.И. Кирюшина. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2014. – 180 с.

### Для многотомных книг

Боков, А.Н. Экономика Т.2. Микроэкономика / А.Н. Боков. – М.: Норма, 2014. – 532 с.

### Словари и энциклопедии

Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – М.: Азбуковник, 2000. – 940 с.

Экономическая энциклопедия / Е.И. Александрова [и др.]. – М.: Экономика, 1999. – 1055 с.

### Оформление статей из журналов и периодических сборников

1. Яковлев, П.А. Продуктивность яровых зерновых культур в условиях воздействия абиотических стрессовых факторов при обработке семян селеном, кремнием и цинком / П.А. Яковлев // Агрехимический вестник. – 2014. – № 4. – С. 38–40.

2. Krylova, V.V. Hypoxic stress and the transport systems of the peribacteroid membrane of bean root nodules / V.V. Krylova, S.F. Izmailov // Applied Biochemistry and Microbiology, 2011. – Vol. 47. – №1. – P.12-17.

3. Сергеев, В.С. Динамика минерального азота в черноземе выщелоченном под яровой пшеницей при различных приемах основной обработки почвы / В.С. Сергеев // Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Уфа, 2009. – С. 58-62.

4. Shumakova, K.B. The development of rational drip irrigation schedule for growing nursery apple trees (*Malus domestica* Borkh.) in the Moscow region/ K.B. Shumakova, A.Yu. Burmistrova // European science and technology: materials of the IV international research and practice conference. Vol. 1. Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2013. – P. 452–458.

### Диссертация

Жуланова, В.Н. Гумусное состояние почв и продуктивность агроценозов Тувы // В.Н. Жуланова. – Дисс. ... канд.биол.наук. Красноярск, 2005. – 150 с.

### Автореферат диссертации

Козеичева, Е.С. Влияние агрохимических свойств почв центрального Нечерноземья на эффективность азотных удобрений: Автореф. дис. канд. биол. наук: 06.01.04 – М.: 2011. – 23с.

### Описание нормативно-технических и технических документов

1. ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» – Введ. 2009-01-01. – М.: Стандартинформ, 2008. – 23 с.
2. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

### **Описание официальных изданий**

Конституция Российской Федерации : принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года. – М.: Эксмо, 2013. – 63 с.

### **Депонированные научные работы**

1. Крылов, А.В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра / А.В. Крылов, В.В. Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». – Л., 1982. – 11 с. – Деп. в ВИНТИ 24.03.82; № 1286-82.
2. Кузнецов, Ю.С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах / Ю.С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ун-т. – М., 1982. – 10 с. – Деп. в ВИНТИ 27.05.82; № 2641.

### **Электронные ресурсы**

1. Суров, В.В. Продуктивность звена полевого севооборота / В.В. Суров, О.В. Чухина // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №4(8) [Электронный журнал]. – С.18-23. – Режим доступа: URL [molochnoe.ru/journal](http://molochnoe.ru/journal).
2. Защита персональных данных пользователей и сотрудников библиотеки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nbrkomi.ru>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2014).

#### *5.7 Оформление графических материалов*

Графическая часть выполняется на одной стороне белой чертёжной бумаги в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301-68 формата А1 (594x841). В обоснованных случаях для отдельных листов допускается применение других форматов.

Требования к оформлению графической части изложены в стандартах ЕСКД: ГОСТ 2.302-68\* «Масштабы»; ГОСТ 2.303-68\* «Линии»; ГОСТ 2.304-81\* «Шрифты», ГОСТ 2.305-68\*\* «Изображения – виды, разрезы, сечения» и т. д. Основная надпись на чертежах выполняется по ГОСТ 2.104-68\*. Оформление основной надписи графической части выполняется в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС.

Чертежи должны быть оформлены в полном соответствии с государственными стандартами: «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД);

«Системы проектной документации для строительства» (СПДС (ГОСТ 21)) и других нормативных документов. На каждом листе тонкими линиями отмечается внешняя рамка по размеру формата листа, причем вдоль короткой стороны слева оставляется поле шириной 25 мм для подшивки листа. В правом нижнем углу располагается основная подпись установленной формы, приложение Г.

### 5.8 Оформление приложений (ГОСТ 2.105-95)

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Допускается использование для обозначения приложений арабских цифр. После слова "Приложение" следует буква (или цифра), обозначающая его последовательность.

Приложения, как правило, оформляют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2, А1 по ГОСТ 2.301.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

### 5.9 Требования к лингвистическому оформлению курсовой работы/проекта

Курсовая работа/проект должна быть написана логически последовательно, литературным языком. Повторное употребление одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 50 – 100 слов. Не должны употребляться как излишне пространные и сложно построенные предложения, так и чрезмерно краткие лаконичные фразы, слабо между собой связанные, допускающие двойные толкования и т. д.

При написании курсовой работы/проекта не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т.д. Корректнее использовать местоимение «мы». Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых исключается местоимение «мы», то есть фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать выражения «на наш взгляд», «по нашему мнению», однако предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме, например:

- изучение педагогического опыта свидетельствует о том, что ...;
- на основе выполненного анализа можно утверждать ...;
- проведенные исследования подтвердили...;
- представляется целесообразным отметить;
- установлено, что;
- делается вывод о...;
- следует подчеркнуть, выделить;
- можно сделать вывод о том, что;
- необходимо рассмотреть, изучить, дополнить;

– *в работе рассматриваются, анализируются...*

При написании курсовой работы/проекта необходимо пользоваться языком научного изложения. Здесь могут быть использованы следующие слова и выражения:

- для указания на последовательность развития мысли и временную соотнесенность:
  - *прежде всего, сначала, в первую очередь;*
  - *во – первых, во – вторых и т. д.;*
  - *затем, далее, в заключение, итак, наконец;*
  - *до сих пор, ранее, в предыдущих исследованиях, до настоящего времени;*
  - *в последние годы, десятилетия;*
- для сопоставления и противопоставления:
  - *однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем;*
  - *как..., так и...;*
  - *с одной стороны..., с другой стороны, не только..., но и;*
  - *по сравнению, в отличие, в противоположность;*
- для указания на следствие, причинность:
  - *таким образом, следовательно, итак, в связи с этим;*
  - *отсюда следует, понятно, ясно;*
  - *это позволяет сделать вывод, заключение;*
  - *свидетельствует, говорит, дает возможность;*
  - *в результате;*
- для дополнения и уточнения:
  - *помимо этого, кроме того, также и, наряду с..., в частности;*
  - *главным образом, особенно, именно;*
- для иллюстрации сказанного:
  - *например, так;*
  - *проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример;*
  - *подтверждением выше сказанного является;*
- для ссылки на предыдущие высказывания, мнения, исследования и т.д.:
  - *было установлено, рассмотрено, выявлено, проанализировано;*
  - *как говорилось, отмечалось, подчеркивалось;*
  - *аналогичный, подобный, идентичный анализ, результат;*
  - *по мнению X, как отмечает X, согласно теории X;*
- для введения новой информации:
  - *рассмотрим следующие случаи, дополнительные примеры;*
  - *перейдем к рассмотрению, анализу, описанию;*
  - *остановимся более детально на...;*
  - *следующим вопросом является...;*
  - *еще одним важнейшим аспектом изучаемой проблемы является...;*
- для выражения логических связей между частями высказывания:
  - *как показал анализ, как было сказано выше;*
  - *на основании полученных данных;*

- *проведенное исследование позволяет сделать вывод;*
- *резюмируя сказанное;*
- *дальнейшие перспективы исследования связаны с....*

Письменная речь требует использования в тексте большого числа развернутых предложений, включающих придаточные предложения, причастные и деепричастные обороты. В связи с этим часто употребляются составные подчинительные союзы и клише:

- *поскольку, благодаря тому что, в соответствии с...;*
- *в связи, в результате;*
- *при условии, что, несмотря на...;*
- *наряду с..., в течение, в ходе, по мере.*

Необходимо определить основные понятия по теме исследования, чтобы использование их в тексте курсовой работы/проекта было однозначным. Это означает: то или иное понятие, которое разными учеными может трактоваться по-разному, должно во всем тексте данной работы от начала до конца иметь лишь одно, четко определенное автором курсовой работы/проекта значение.

В курсовой работе/проекте должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

## 6. Порядок защиты курсовой работы/проекта

*Порядок защиты курсовой работы/проекта разрабатывается кафедрой самостоятельно.*

Ответственность за организацию и проведение защиты курсовой работы/проекта возлагается на заведующего кафедрой и руководителя выполнения курсовой работы/проекта. Заведующий кафедрой формирует состав комиссии по защите курсовых работ/проектов, утвержденный протоколом заседания кафедры. Руководитель информирует обучающихся о дне и месте проведения защиты курсовых работ/проектов, обеспечивает работу комиссии необходимым оборудованием, проверяет соответствие тем представленных курсовых работ/проектов примерной тематике, готовит к заседанию комиссии экзаменационную ведомость с включением в нее тем курсовых работ/проектов обучающихся, дает краткую информацию о порядке проведения защиты курсовых работ/проектов, обобщает информацию об итогах проведения защиты курсовых работ/проектов на заседание кафедры.

К защите могут быть представлены только работы, которые получили положительную рецензию. Не зачтённая работа должна быть доработана в соответствии с замечаниями руководителя в установленные сроки и сдана на проверку повторно.

Защита курсовых работ/проектов проводится начала экзаменационной сессии. Защита курсовой работы/проекта включает:

- краткое сообщение автора продолжительностью 5-7 минут об актуальности работы, целях, объекте исследования, результатах и рекомендациях по

совершенствованию деятельности анализируемой организации в рамках темы исследования;

- вопросы к автору работы и ответы на них;
- отзыв руководителя.

Защита курсовой работы/проекта производится публично (в присутствии обучающихся, защищающих работы/проекты в этот день) членам комиссии.

Если при проверке курсовой работы/проекта или защите выяснится, что обучающийся не является ее автором, то защита прекращается. Обучающийся будет обязан написать курсовую работу/проект по другой теме.

При оценке курсовой работы/проекта учитывается:

- степень самостоятельности выполнения работы;
- актуальность и новизна работы;
- сложность и глубина разработки темы;
- знание современных подходов на исследуемую проблему;
- использование периодических изданий по теме;
- качество оформления;
- четкость изложения доклада на защите;
- правильность ответов на вопросы.

В соответствии с установленными правилами курсовая работа/проект оценивается по следующей шкале:

–на **"отлично"** оценивается работа, в которой задание по проекту выполнено правильно и в полном объеме; студент показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала; студент точно ответил на все дополнительные вопросы на защите, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи; пояснительная записка и чертежи выполнены аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями;

–на **"хорошо"** оценивается работа, в которой задание по работе выполнено правильно и в полном объеме; студент показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала; ответил на большинство дополнительных вопросов на защите; качество оформления пояснительной записки и чертежей не в полной мере соответствует требованиям;

–на **"удовлетворительно"** оценивается работа, в которой задание по проекту выполнено в полном объеме, но с некритическими ошибками; студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала; при ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей; студент не может полностью объяснить полученные результаты; качество оформления пояснительной записки и чертежей не полностью соответствует требованиям;

–на "**неудовлетворительно**" оценивается работа, в которой студент не выполнил полностью все задания работы и не может объяснить полученные результаты. По итогам защиты за курсовой проект выставляется оценка на титульный лист пояснительной записки, листы чертежей, в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

**Методические указания разработали:**

Зимнюков Владимир Анатольевич, к.т.н., доцент



(подпись)

Зборовская Марина Ильинична, к.т.н., доцент



(подпись)

## Приложение А

### Пример оформления титульного листа курсовой работы/проекта



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

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

### Проектирование и исследование гидротехнических сооружений КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

на тему:

«Расчёт устойчивости и прочности водосливной плотины на нескальном основании с учётом основных критериев безопасности»

Выполнил

обучающийся ... курса... группы

\_\_\_\_\_  
 ФИО

Дата регистрации КП  
 на кафедре \_\_\_\_\_

Допущен (а) к защите

Руководитель:

\_\_\_\_\_  
 ученая степень, ученое звание, ФИО

Члены комиссии:

\_\_\_\_\_  
 ученая степень, ученое звание, ФИО

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 ученая степень, ученое звание, ФИО

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 ученая степень, ученое звание, ФИО

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

Оценка \_\_\_\_\_

Дата защиты \_\_\_\_\_

Москва, 20 \_\_\_\_



- 6) Геотехнические характеристики грунтов – приложение 1.
- 7) Район возведения гидроузла – средняя полоса России
- 8) Класс сооружений -I, II, III, IV или установить.
- 9) Назначение гидроузла - комплексное использование водотока.
- 10) Состав сооружений гидроузла: водосбросная плотина, плотина из грунтовых материалов, ГЭС, судоходный шлюз, рыбопропускное сооружение.
- 11) Гидроэлектростанция: количество агрегатов и другие параметры принимаются согласно колонкам S-W таблицы исходных данных в эксель для своего варианта задания

Количество агрегатов	
Расход гидроагрегата, м <sup>3</sup> /с	
Ширина агрегатного блока, м	
Длина агрегатного блока, м	
Заглубление фундаментной плиты под минимальный уровень НБ, м	

Задание выдал	
Преподаватель	_____ (_____)
Задание получил	
Студент	_____ (_____)

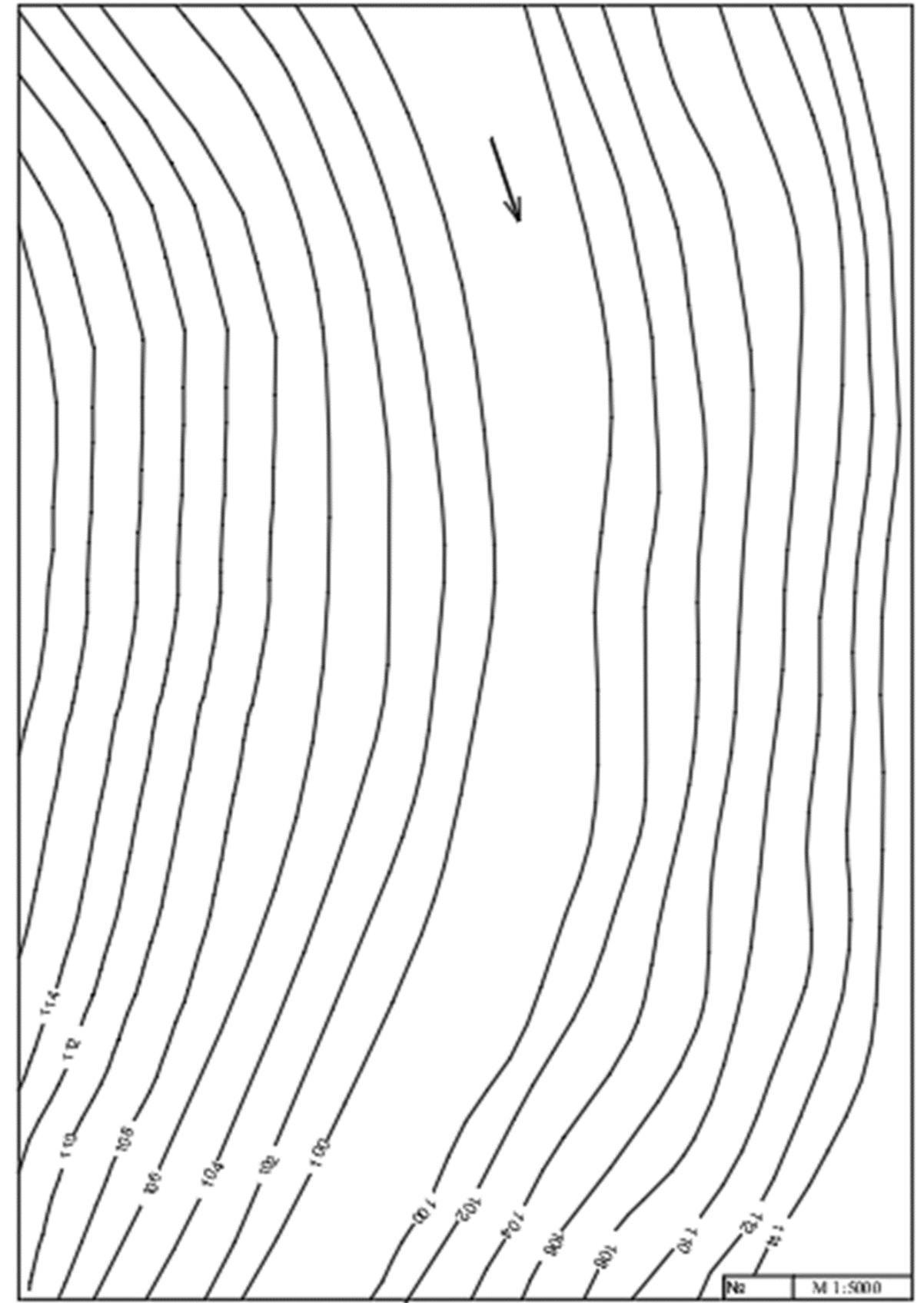
Таблица П-1.

№	Наименование грунтов	Геотехнические характеристики грунтов					
		плотность частиц грунта $P_s$ , кг/м <sup>3</sup>	плотность сухого грунта $P_d$ , кг/м <sup>3</sup>	пористость $n$	угол внутр. трения $\phi$ , град.	Удельное сцепление $C$ , кН/м <sup>2</sup>	коэффициент фильтрации $K$ , м/сут
1	ГЛИНА	2740	1750	0,36	17	42,0	$5 \cdot 10^{-3}$
2	ГЛИНА ПЫЛЕВАТАЯ	2720	1710	0,37	16	36,0	$8 \cdot 10^{-3}$
3	СУГЛИНОК	2710	1740	0,36	20	24,0	$1 \cdot 10^{-3}$
4	СУГЛИНОК	2700	1700	0,37	21	21,0	$2 \cdot 10^{-2}$
5	СУПЕСЬ	2680	1710	0,36	23	11,0	0,3
6	СУПЕСЬ С ГАЛЬКОЙ	2700	1740	0,36	25	8,5	0,9
7	ПЕСОК МЕЛКИЙ	2650	1870	0,37	30	2,0	3,5
8	ПЕСОК СР.	2660	1730	0,35	34	1,1	12,0
9	ПЕСОК КРУПНЫЙ	2660	1730	0,37	37	0,4	23,0
10	ПЕСОК ГРАВЕЛИСТЫЙ	2670	1760	0,34	38	-	48,0
11	ГРАВИЙНЫЙ	2660	1760	0,34	38	-	98,0
12	ДРЕСВЯНОЙ	2650	1670	0,37	39	-	356,0
13	ГАЛЕЧНИКОВЫЙ	2660	1650	0,38	36	-	970,0
14	ГАЛЕЧНИКОВЫЙ	2660	1700	0,36	38	-	2915,0
15	ЩЕБЕНИСТЫЙ	2670	1660	0,38	39	-	-
16	ВАЛУННЫЙ	2670	1680	0,37	38	-	-
17	ГЛЫБОВЫЙ	2650	1620	0,39	39	-	-

Таблица П-2.



Рисунок П-1. - Вариант топографии 1. М 1:5000



## Приложение В

## Примерная форма рецензии на курсовую работу/проект

**РЕЦЕНЗИЯ**

на курсовой проект обучающегося  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева»

Обучающийся \_\_\_\_\_

Учебная дисциплина \_\_\_\_\_

Тема курсовой работы/проекта \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Полнота раскрытия темы:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Оформление:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Замечания:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Курсовая работа/проект отвечает предъявляемым к ней требованиям и  
заслуживает \_\_\_\_\_ оценки.  
(отличной, хорошей, удовлетворительной, не удовлетворительной)

Рецензент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество, уч.степень, уч.звание, должность, место работы)

Дата: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Подпись: \_\_\_\_\_

## Приложение Г

## Паспорт гидроузла

Наименование	Показатель
<b>1. Водохранилище</b>	
Отметка НПУ	112.7
Отметка ФПУ	113.0
Отметка УМО	104.6
<b>2. Плотина из грунтовых материалов</b>	
Класс	IV
Тип	Неоднородная плотина
Отметка гребня, м	114.2
Высота (максимальная), м	14.2
Максимальный напор, м	102.7
Длина по гребню, м	236.33
Ширина по гребню, м	10
Категория автодороги	V
Ширина по подошве (максимальная), м	
Заложение откосов	верхового: $m_n=3$ низового: $m_r=2$
Тип крепления откосов:	
верхового	ж/б плиты
низового	посев трав
Противофильтрационные устройства	Экран поур
Дренажные устройства: в русловой части плотины в береговой части плотины	Дренажная призма наклонный дренаж
Объём грунта в теле плотины, м <sup>3</sup>	–
Время возведения плотины, сут.	–
<b>3. Водосбросное сооружение</b>	
Тип	Береговой поверхностный регулируемый
Поверочный расход, м <sup>3</sup> /с	65
Регулятор: количество пролётов, шт. ширина (пролёт) отверстий, м	3 4
Гидромеханическое оборудование	стальные плоские скользящие затворы с ручными винтовыми подъемниками
Сопрягающее сооружение	быстроток
Устройство для гашения энергии	водобойный колодец
Удельный расход в нижнем бьефе, м <sup>2</sup> /с	10
<b>3. Водовыпуск (водоспуск)</b>	
Тип	Трубчатый с башней управления в верхнем бьефе
Количество ниток труб, шт.	1
Размеры труб водопроводящей части, мм	600
Расчётный расход (при УМО), м <sup>3</sup> /с	1,1

## Приложение Д

**Пример заполнения основной надписи (штампа) на чертежах**

185																					
				10		10		10		10		15		10		120					
										(1)											
										(2)											
										15			15			20					
Должность		Фамилия		Подпись		Дата		(3)						Стадия		Лист		Листов			
Разработчик														(5)		(6)		(7)			
Руководит.																					
Зав. вып. каф.																					
Норм. конт.																					
										(4)						(8)					
11x5=55																					
5																					

В графах основной надписи и дополнительных графах к ней (номера граф указаны в скобках) приводят:

- в графе 1 - обозначение шифра документа, в том числе: код кафедры, номер учебной группы, год оформления графического документа, номер графического документа. Например - шифр документа – 27-471-15-01, где, 27 - кода кафедры, 471 - номера учебной группы, 15 - год оформления графического документа, 01- номер графического документа;

- в графе 2 - наименование работы;

- в графе 3 - наименование раздела работы;

- в графе 4 - наименование изображений, помещенных на данном листе, в соответствии с их наименованием на чертеже. Если на листе помещено одно изображение, допускается его наименование приводить только в графе 4.

Наименования спецификаций и других таблиц, а также текстовых указаний, относящихся к изображениям, в графе 4 не указывают (кроме случаев, когда спецификации или таблицы выполнены на отдельных листах).

- в графе 5 - условное обозначение вида документации: ДП - для дипломных проектов, КР - для курсовых работ, БР - бакалаврская работа, МД – для магистерских диссертаций.

- в графе 6 - порядковый номер листа документа.;

- в графе 7 - общее количество листов документа;
- в графе 8 - наименование учебного заведения и его подразделения, разработавшей документ.

Пример заполнения штампа.

						<b>27-471-15-07</b>			
						<b>Благоустройство производственной зоны с использованием строительных отходов на примере промышленного предприятия в Нижегородской области</b>			
<b>Должность</b>	<b>Фамилия</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>	Экономическая часть			<b>Стадия</b>	<b>Лист</b>	<b>Листов</b>
Разработчик	Вобишевич О.А.						БР	7	7
Руководит.	Соломин И.А.			Основные показатели проекта			ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева кафедра ОТСОП		
Зав. вып. каф.	Сметанин В.И.								
Норм. конт.	Шибелова Г.В.								

## РЕЦЕНЗИЯ

на методические указания к написанию курсового проекта  
дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «Проектирование и исследование гидротехнических сооружений»  
для подготовки специалистов  
специальность 08.05.01. «Строительство уникальных зданий и сооружений»  
специализация «Строительство гидротехнических сооружений  
повышенной ответственности» (квалификация выпускника - специалист)

Кондратьевым Л. И., генеральным директором ООО «НТЦ Спецпромгидротэк», действительным членом МОО АВН, кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия методических указаний к написанию курсового проекта дисциплины «Проектирование и исследование гидротехнических сооружений» ОПОП ВО по специальности 08.05.01. «Строительство уникальных зданий и сооружений» специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности» (уровень специалитета), разработанных в ФГБОУ ВО на кафедре гидротехнических сооружений (разработчики: Зимнюков Владимир Анатольевич, к.т.н., доцент, Зборовская Марина Ильинична, к.т.н., доцент кафедры гидротехнических сооружений института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова Российского государственного аграрного университета - МСХА имени К.А. Тимирязева).

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

1. Предъявленные методические указания к написанию курсового проекта дисциплины «Проектирование и исследование гидротехнических сооружений» (далее по тексту Методические указания) разработаны в соответствии с рабочей программой и соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

2. Методические указания включают в себя цели и задачи курсового проекта; компетенции обучающегося, формирующиеся к результату выполнения курсового проекта: структуру курсового проекта: порядок выполнения курсового проекта (выбор темы и требования к разработке структурных элементов курсового проекта): требования к оформлению курсового проекта: порядок защиты и критерии оценки курсового проекта, учебно-методическое и информационное обеспечение КП, что соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

3. Представленные в Методических указаниях *цели и задачи курсового проекта* способствуют систематическому приобретению и углублению полученных теоретических знаний, практических умений в соответствии с темой и формирует общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

В соответствии с рабочей программой дисциплины «Сооружения комплексных гидроузлов» закреплено *3 компетенции (11 индикаторов)*. Дисциплина «Проектирование и исследование гидротехнических сооружений» и представленные методические указания к написанию курсового проекта *способны реализовать* их в объявленных требованиях.

Результаты *обучения*, представленные в Методических указаниях в категориях *знать, уметь, владеть* отвечают специфике и содержанию, получению заявленных результатов.

4. Представленные и описанные в Методических указаниях *критерии оценки курсового проекта* соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам ФГОС ВО специальности 08.05.01. «Строительство уникальных зданий и сооружений».

5. Учебно-методическое обеспечение и информационно обеспечение Методических

указаний дисциплины представлено литературой - 5 источников, которые *соответствует* требованиям ФГОС ВО специальности 08.05.01. «Строительство уникальных зданий и сооружений».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание методических указаний к написанию курсового проекта дисциплины «Проектирование и исследование гидротехнических сооружений» ОПОП ВО (специальность 08.05.01. «Строительство уникальных зданий и сооружений» специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности» (квалификация выпускника - специалист), разработанных на кафедре гидротехнических сооружений (разработчики: Зимнюков Владимир Анатольевич, к.т.н., доцент, Зборовская Марина Ильинична, к.т.н., доцент кафедры гидротехнических сооружений института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова Российского государственного аграрного университета - МСХА имени К.А. Тимирязева), обеспечивают эффективное достижение целей и задач курсового проекта и оказывают помощь в его выполнении, что соответствует т могут быть рекомендованы требованиям ФГОС ВО и могут быть рекомендованы к изданию и использованию в учебном процессе.

Рецензент: Кондратьев Л. И., генеральный директор ООО «НТЦ Спецпромгидротэк», действительный член МОО АВН, кандидат технических наук

