



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

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по науке  
и инновационному развитию  
С.Л. Белопухов  
«30 августа» 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.01 Гидротехническое строительство**

для подготовки кадров высшей квалификации  
ФГОС ВО

Направление подготовки: 08.06.01 Техника и технологии строительства

Направленность программ: Гидротехническое строительство

Год обучения: - 2

Семестр обучения: - 4

Язык преподавания - русский

Москва, 2018

Авторы рабочей программы:

Ханов Н.В., д-р т. наук., проф.,

Волков В.И., канд. т. наук, доц.

  
«14» 06 2018 г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Блока «Дисциплины (модули)» аспирантам очной формы обучения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 08.06.01 Техника и технологии строительства, утвержденного приказом Министерства образования и наук Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 873 и зарегистрированного Мишосте России от 20.08.2014 г. №33710.

Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений

Зав. кафедрой

Ханов Н.В., д-р т. наук, проф.

  
«14» 06 2018 г.

Рецензент Сметанин В.И., д-р т. наук, профессор

  
Сметанин В.И.

**Проверено:**

Пачальник учебно-методического отдела  
Управления подготовки кадров  
высшей квалификации

  
С.А. Дикарева

С.А. Дикарева

**Согласовано:**

И.о. директора Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова Иванов Ю.Г., докт. т. наук, проф.

  
Иванов  
«29» 08 2018 г.

Программа обсуждена на заседании Ученого совета Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова протокол от «28» 08. 2018 г. № 6

Секретарь ученого совета Института  
Мареева О.В., канд. т. наук, доц.

  
Мареева  
«29» 08 2018 г.

Программа принята учебно-методической комиссией Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова протокол от «29» 08 2018 г. № 5


Председатель учебно-методической комиссии  
Бакштанин А.М., канд. т. наук, доц.  
(И.О. ученого секретаря, ученого заместителя)

  
Бакштанин  
«29» 08 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(И.О. ученого секретаря, ученого заместителя)

  
«29» 08 2018 г.

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

  
Чубарова  
Г.П.Чубарова

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>6</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП.....</b>	<b>6</b>
<b>3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>7</b>
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>7</b>
<b>5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ.....</b>	<b>11</b>
<b>6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ.....</b>	<b>11</b>
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ.....</b>	<b>11</b>
7.1 Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по видам работ.....	11
7.2 Содержание дисциплины.....	12
7.3 Образовательные технологии.....	15
7.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля).....	16
7.5 Контрольные работы.....	17
<b>8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....</b>	<b>17</b>
<b>9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....</b>	<b>22</b>
9.1 Перечень основной литературы.....	22
9.2 Перечень дополнительной литературы.....	22
9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	23
9.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса.....	23
9.5 Описание материально-технической базы.....	23
9.5.1 Требования к аудиториям.....	23
9.5.2 Требования к специализированному оборудованию.....	23
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>23</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>24</b>

## АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Гидротехническое строительство» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, по направленности программы Гидротехническое строительство.

Основная задача учебной дисциплины (модуля) – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области гидротехнического строительства. Дисциплина (модуль) «Гидротехническое строительство» в системе технических наук изучает основные сооружения, применяемые в гидротехническом строительстве (плотины и водосбросы). Излагаются вопросы о мировом опыте гидротехнического строительства, основные положения проектирования гидротехнических сооружений (ГТС) и современные конструкции бетонных и грунтовых плотин. Аспиранты получают представление о задачах исследования и расчётном обосновании гидротехнических сооружений. Рассматриваются современные технология строительства плотин (из укатанного бетона, грунтовых с современными противотрационными устройствами, негрунтовыми дренажами и п.т.) и новые материалы, нашедшие применение в прогрессивных конструкциях гидротехнических сооружений.

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуля) «Гидротехническое строительство» составляет 6 зачетных ед., в объеме 216 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью дискуссий, вопросов, заданий и оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

**Ведущий преподаватель:** Ханов Н.В., д-р т. наук, профессор; Волков В.И., канд. т. наук, доцент.

## **1. Цель и задачи дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины (модуля) Б1.В.ОД.1 «Гидротехническое строительство» является освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области гидротехнического строительства, познания современных методов расчёта ГТС, требований к ним в соответствии с современными условиями развития уровня техники и ознакомление с прогрессивными достижениями в области исследований, расчётов и некоторыми вопросами технологии строительства.

Задачи дисциплины:

- формирование практических и теоретических знаний о работе речных гидротехнических сооружений;
- изучение мирового опыта гидротехнического строительства;
- изучение особенностей современных конструкций плотин и водосбросных сооружений, основ их исследования и проектирования.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры).**

Дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.1 «Гидротехническое строительство» включена в перечень ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), в Блок 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части. Реализация в дисциплине «Гидротехническое строительство» требований ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), ОПОП ВО и Учебного плана по программе аспирантуры, решений учебно-методической комиссии и Ученого совета факультета, отечественного и зарубежного опыта, должна учитывать следующее знание научных разделов:

- Научное обоснование применения соответствующих конструкций;
- Методология расчёта и проектирования современных конструкций в гидротехническом строительстве;
- Современные методики расчетов ГТС, новые достижения в областях технологий строительства и использования прогрессивных материалов для гидростроительства.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: предшествует базовая часть, блок 1, поэтому дисциплина является первой в обязательных дисциплинах аспирантуры, а также дисциплины магистратуры и специалитета (комплексные гидроузлы на реках, прикладная механика жидкости, речные гидроузлы и

гидротехнические сооружения, организация гидротехнического строительства, безопасность гидротехнических сооружений и научные проблемы проектирования плотин и водосбросов).

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности и написании научно-квалификационной работы (диссертации) по научной специальности Гидротехническое строительство.

Дисциплина (модуль) является основополагающей (*для специальной дисциплины*) в учебном плане подготовки аспирантов по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, по направленности программы Гидротехническое строительство.

Особенностью учебной дисциплины (модуля) «Гидротехническое строительство» является её научно-производственная направленность. Аспирантам в области гидротехнического строительства необходимо глубоко владеть базовыми знаниями, полученными в результате учёбы в магистратуре или специалитете, и применять их для углубления знаний гидротехнических сооружений с учётом современных технологий строительства и научных достижений. Это предполагает знания принципов и методов расчётов гидротехнических сооружений (прочности, устойчивости, пропускной способности, фильтрации и других специальных расчётов).

**3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из которых 19 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (6 часов занятия лекционного типа, 6 часов занятия практического типа и 6 часов – семинарского, 1 час – контактная работа в период аттестации) 197 час составляет самостоятельная работа аспиранта, в том числе 36 часов подготовка к кандидатскому экзамену.

#### **4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры**

Дисциплина должна формировать следующие компетенции:

Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК-1);

Владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

Способность понять физическую сущность изучаемого процесса или явления, выявить главные и второстепенные из влияющих факторов, сформулировать цель и поставить задачу теоретических и экспериментальных исследований по одной из наиболее актуальных проблем гидротехнического строительства (ПК-1);

Способность проводить исследования, анализировать полученные результаты, сформулировать выводы и предложения по совершенствованию конструктивных особенностей и эксплуатационных качеств гидротехнических сооружений (ПК-2).

Освоение учебной дисциплины (модуля) «Гидротехническое строительство» направлено на формирование у аспирантов компетенций, представленных в таблице 1.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью дискуссий, вопросов, заданий и оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.



Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) «Гидротехническое строительство», соотнесенные с планируемыми результатами освоения направления подготовки аспирантуры

№ п/п	Код компетенции	Содержание формируемых компетенций	В результате изучения дисциплины(модуля) обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	ЗНАТЬ: основные методы научно-исследовательской деятельности.	УМЕТЬ: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.	ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.
2	ОПК-1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	ЗНАТЬ: основные тенденции развития в соответствующей области науки	УМЕТЬ: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки	ВЛАДЕТЬ: методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи
3	ОПК-2	Владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	ЗНАТЬ: Нормы культуры научных исследований	УМЕТЬ: Выполнять исследовательские разработки с использованием прикладных пакетов программ и новейших информационно-коммуникационных технологий	ВЛАДЕТЬ: Навыками использования новейших информационно-коммуникационных технологий и культурой научного исследования в области строительства

4	ПК-1	Способность понять физическую сущность изучаемого процесса или явления, выявить главные и второстепенные из влияющих факторов, сформулировать цель и поставить задачу теоретических и экспериментальных исследований по одной из наиболее актуальных проблем гидротехнического строительства	ЗНАТЬ: основы методов научно-исследовательской деятельности	УМЕТЬ: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач	ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования
5	ПК-2	способность проводить исследования, анализировать полученные результаты, сформулировать выводы и предложения по совершенствованию конструктивных особенностей и эксплуатационных качеств гидротехнических сооружений	ЗНАТЬ: основы методов научно-исследовательской деятельности, современные достижения по решению исследовательских задач	УМЕТЬ: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; проводить теоретические и экспериментальные исследования, анализировать результаты и сформулировать выводы	ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; основами выбора методов и средств решения задач исследования

**5. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:** знания программ магистратуры по направлению «Речные и подземные гидротехнические сооружения» и специалитета «Гидротехническое строительство».

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по проектированию основных гидротехнических сооружений, анализу условий работы и области применения ГТС и их компоновок, основным теоретическим предпосылкам инженерных расчётов гидротехнических сооружений.

## **6. Формат обучения**

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**7. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения.**

### **7.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ**

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>6</b>	<b>216</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>0,53</b>	<b>19</b>
Лекции (Л)	0,17	6
Практические занятия (ПЗ)	0,17	6
Семинарские занятия (СЗ)	0,17	6
в т.ч. контактная работа в период аттестации	0,02	1
<b>Самостоятельная работа (СРА)<sup>1</sup></b>	<b>5,47</b>	<b>197</b>
в том числе:		
самоподготовка к текущему контролю знаний	<b>4,47</b>	161
подготовка к кандидатскому экзамену	<b>1</b>	36
Вид контроля: кандидатский экзамен		кандидатский экзамен

<sup>1</sup> Оставить только те виды учебной работы, которые включены в СРА по дисциплине

## 7.2. Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 3

Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (модулей)	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	Практич. занятия	Семинарские занятия	
<b>Раздел I. Общие сведения о современном состоянии гидротехнического строительства в мире и РФ</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	-	-	<b>20</b>
<b>Раздел II. Основные положения проектирования гидротехнических сооружений</b>	<b>34</b>	-	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>30</b>
Тема 1. Общие указания по проектированию гидротехнических сооружений	14	-	2	-	12
Тема 2. Расчётные положения проектирования ГТС	20	-	-	2	18
<b>Раздел III. Современные конструкции плотин и их расчётное обоснование</b>	<b>57</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>51</b>
Тема 1. Современные конструкции плотин из местных материалов и из укатанного бетона	22	2	-	-	20
Тема 2. Расчёты гравитационных плотин из укатанного бетона (УБ). Плотины из особо тощего укатанного бетона и камня, упрочненного цементом	35	-	2	2	31
<b>Раздел IV. Водосбросные сооружения гидроузлов</b>	<b>66</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>60</b>
Тема 1. Условия работы и современные тенденции применения водосбросов	22	2	-	-	20
Тема 2. Береговые водосбросы открытого и закрытого типов	22	-	2	-	20
Тема 3. Водосбросные сооружения в гидроузлах с плотинами из УБ	22	-	-	2	20
Подготовка к кандидатскому экзамену	36				36
Контактная работа в период аттестации	1			1	
<b>Итого по дисциплине (модулю)</b>	<b>216</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>197</b>

## Содержание дисциплины (модуля) Лекционные занятия

### **Раздел I. Общие сведения о современном состоянии гидротехнического строительства в мире и РФ**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- перспективы развития гидроэнергетического строительства в РФ;
- общие тенденции развития гидротехнического строительства за рубежом.

### **Раздел II. Основные положения проектирования гидротехнических сооружений**

**Тема 1.** Общие указания по проектированию гидротехнических сооружений

Этапы проектирования гидротехнических сооружений

Учёт природных условий и их изменения при проектировании и реконструкции гидротехнических объектов

**Тема 2.** Расчётные положения проектирования ГТС

Понятие «техническая и гидрологическая безопасность»;

Рекомендации по определению расчётных расходов с учётом гидрологической безопасности.

### **Раздел III. Современные конструкции плотин и их расчетное обоснование**

**Тема 1.** Современные конструкции плотин из местных материалов

Перечень рассматриваемых вопросов:

- насыпные плотины: однородные и с противодиффузионными устройствами (ПФУ);
- грунтовые и негрунтовые ПФУ; принцип расчёта грунтовых ядер и экранов;
- понуры;
- асфальтобетонные экраны и диафрагмы;
- железобетонные экраны;
- экраны и диафрагмы из полимерных плёнок – геомембраны;
- применение геомембран при наращивании и ремонте плотин (земляных и каменно-земляных);
- плёночные диафрагмы;
- горизонтальные и вертикальные дренажи плотин
- противодиффузионные устройства в основаниях высоких плотин.

**Тема 2.** Плотины из укатанного бетона и из особо тощего укатанного бетона и камня, упрочненного цементом

Перечень рассматриваемых вопросов:

- понятие «укатанный бетон»;
- мировые тенденции в строительстве плотин из УБ;
- типы укатанного бетона, их характеристики и составы;

- типы плотин из УБ и камня, упрочненного раствором (арочные, арочно-гравитационные, гравитационные и симметричного профиля).

## **Раздел IV. Водосбросные сооружения гидроузлов.**

### **Тема 1. Условия работы и тенденции применения водосбросов.**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- общая классификация водосбросов;
- компоновка водосбросов в гидроузлах с бетонными и грунтовыми плотинами;
- основные и резервные водосбросы.

### **Тема 2. Береговые водосбросы открытого и закрытого типов**

- водосбросы в гидроузлах с грунтовыми плотинами;
- анализ условий работы открытых и закрытых водосбросов
- меры борьбы с неблагоприятными гидравлическими явлениями на элементах водосбросов.

### **Тема 3. Водосбросные сооружения в гидроузлах с плотинами из УБ**

- водосбросы в гидроузлах с бетонными плотинами;
- особенности водосбросов в плотинах из укатанного бетона.

Таблица 4

Содержание практических/семинарских занятий по дисциплине и контрольных мероприятий

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	№ и название практических и семинарских занятий	Вид контрольного мероприятия	Количество академических часов
1.	<b>Раздел II. Основные положения проектирования гидротехнических сооружений.</b>			4
2.	Тема 1. Общие указания по проектированию гидротехнических сооружений	Практическое занятие №1. Учёт природных условий и их изменения при проектировании и реконструкции гидротехнических объектов	Дискуссия	2
3.	Тема 2. Расчётные положения проектирования ГТС	Семинар №1. Понятие «гидрологическая безопасность»; рекомендации по определению расчётных расходов с учётом гидрологической безопасности	Дискуссия	2

4.	<b>Раздел III. Современные конструкции плотин и их расчётное обоснование</b>			4
5.	Тема 2. Расчёты гравитационных плотин из укатанного бетона (УБ). Плотины из особо тощего укатанного бетона и камня, упрочнённого цементом	Практическое занятие №1. Задачи расчёта плотин из УБ, действующие нагрузки на гравитационную и симметричную плотины. Анализ результатов расчётов прочности и устойчивости плотин из УБ.	Дискуссия  Анализ конкретных ситуаций	2
		Семинар №1. Оценка устойчивости и прочности плотин из особо тощего бетона		2
6.	<b>Раздел IV. Водосбросные сооружения гидроузлов</b>			4
7.	Тема 1. Береговые водосбросы открытого и закрытого типов.	Практическое занятие №1. Методика расчёта фронтального водосброса; рекомендации к проектированию.	Дискуссия	2
8.	Тема 2. Водосбросные сооружения в гидроузлах с плотинами из УБ	Семинар №1. Проектирование водосброса в теле плотины из УБ.	Дискуссия	2
9.	<b>Итого по дисциплине (модулю)</b>			12

### 7.3. Образовательные технологии

Таблица 5

#### Активные и интерактивные формы проведения занятий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1.	Общие сведения о современном состоянии гидротехнического строительства в мире и РФ	ЛК	Проблемная лекция	1
2.	Современные конструкции плотин из местных материалов	ЛК	Анализ конкретных ситуаций, проблемная лекция	1
3	Методика расчёта фронтального водосброса; рекомендации к	ПЗ	Дискуссия	2

	проектированию			
4.	Проектирование водосброса в теле плотины из УБ	Сем.	Анализ конкретных ситуаций	2
Всего 2 часа лекций, 2 часа ПЗ, 2 часа семинара				6

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 6 часов (33 % от общей аудиторной трудоемкости дисциплины).

#### 7.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля) «Гидротехническое строительство»

Таблица 6

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1.	<b>Раздел I. Общие сведения о современном состоянии гидротехнического строительства в мире и РФ</b>		<b>20</b>
2.	<b>Раздел II. Основные положения проектирования гидротехнических сооружений</b>		<b>30</b>
	Тема 1. Общие указания по проектированию гидротехнических сооружений	Охрана окружающей среды; Лабораторное проектирование (моделирование) ГТС	12
	Тема 2. Расчетные положения проектирования ГТС	Примеры гидроузлов подвергшихся реконструкции по причине не обеспечения гидрологической безопасности	18
3.	<b>Раздел III. Современные конструкции плотин и их расчетное обоснование</b>		<b>51</b>
	Тема 1. Современные конструкции плотин из местных материалов	Противофильтрационные устройства в основаниях высоких плотин Типы завес и методы их создания	20
	Расчёты гравитационных плотин из укатанного бетона (УБ). Плотины из особо тощего укатанного бетона и камня, упрочнённого цементом	1. Типы компоновок гидроузлов; Пропуск строительных расходов в гидроузлах. 2. Особенности плотин со ступенчатой низовой гранью	31
4.	<b>Раздел IV. Водосбросные сооружения гидроузлов</b>		<b>60</b>
	Тема 1. Условия работы и тенденции применения водосбросов	- компоновка водосбросов в гидроузлах с бетонными и грунтовыми плотинами; - основные и резервные водосбросы	20
	Тема 2. Береговые водосбросы открытого и закрытого типов	Явления кавитации, кавитационной эрозии, самоаэрации и деаэрации потока в водосбросных сооружениях; современные меры борьбы с опасной кавитационной эрозией в водосбросах;	20



№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		методы прогноза кавитации и кавитационной эрозии.	
	Тема 3. Водосбросные сооружения в гидроузлах с плотинами из УБ	Особенности движения потока на ступенчатой водосливной поверхности и методика определения его гидравлических характеристик.	20
	Подготовка к кандидатскому экзамену		36
	<b>Всего</b>		<b>197</b>

## 7.5. Контрольные работы

Темы контрольных работ по учебной дисциплине (модулю)

«Гидротехническое строительство»:

1. Расчет и конструирование водосливной плотины на не скальном основании (определение параметров элементов плотины и расчет нагрузок).
2. Расчет и конструирование водосливной плотины на не скальном основании (оценка устойчивости плотины на сдвиг и анализ мероприятий, повышающих устойчивость плотины).
3. Расчет и конструирование гравитационной плотины из укатанного бетона. Зонирование бетона по классам.
4. Анализ результатов расчётов прочности и устойчивости плотин из укатанного бетона.
5. Расчет параметров и конструирование кольцевой воронки шахтного водосброса.
6. Расчет параметров и конструирование отводящего тракта шахтного водосброса.
7. Оценка условий возникновения кавитации на элементах водосбросного тракта шахтного водосброса и меры предупреждения кавитационной эрозии.

## 8. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств, включающий:

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина (модуль): в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2.

- Типовые контрольные задания, необходимые для оценки результатов обучения.

Примерный перечень вопросов к кандидатскому экзамену по дисциплине (модулю):

1. Классы ГТС; их назначение.
2. Нагрузки, действующие на ГТС; сочетание нагрузок.
3. Расчёт ГТС по предельным состояниям.
4. Основное и особое сочетание нагрузок на ГТС.

5. Назначение расчётных и поверочных расходов водопропускных сооружений гидроузлов.
6. Обоснование надёжности и безопасности ГТС.
7. Условие недопущения предельных состояний.
8. Определение расчётных значений обобщённого силового воздействия и обобщённой несущей способности для бетонной гравитационной плотины на скальном основании по I группе предельных состояний.
9. Действующие нагрузки на бетонную гравитационную плотину на скальном основании.
10. Действующие нагрузки на бетонную гравитационную плотину на нескальном основании.
11. Определение расчётных значений обобщённого силового воздействия и обобщённой несущей способности гравитационной плотины на нескальном основании по I группе продольных сечений.
12. Определение расчётных расходов и уровней воды и расчётные случаи с учётом классов ГТС.
13. Особенности пропуска расчётного расхода воды для основного случая эксплуатации в соответствии со СНиП.
14. Конструкции грунтовых насыпных плотин из местных материалов.
15. Насыпные грунтовые плотины с противофильтрационными устройствами (ПФУ); конструкции и задачи расчёта.
16. Глинистые ядра и экраны грунтовых плотин; конструкции, задачи и принцип расчёта.
17. Асфальтобетонные экраны и диафрагмы; область применения и особенности конструкции.
18. Экраны и диафрагмы из полимерных плёнок в грунтовых плотинах; область применения и конструкции.
19. Применение геомембран в земляных и каменно-земляных плотинах.
20. Принцип и задачи расчёта экранов и диаграмм из геомембран.
21. Задачи расчётов грунтовых плотин.
22. Дренажи в гидроузлах с грунтовыми плотинами: русловые; пойменные и в теле плотин.
23. Горизонтальные и вертикальные дренажи в теле грунтовых плотин: их назначение, конструкции и задачи расчёта.
24. Определение укатанного бетона (УБ); типы УБ и назначение УБ в гидротехническом строительстве.
25. Гравитационные плотины из УБ; профили плотины и требования к нему.
26. Пути снижения напряжений в теле гравитационной плотины из УБ.
27. Швы, дренажные галереи в теле и основании гравитационных плотин из УБ; их назначение.
28. Бетонные плотины из особо тощего укатанного бетона; конструкции и действующие нагрузки.
29. Расчёт устойчивости бетонной плотины из особо тощего УБ.
30. Расчёт прочности бетонной плотины из особо тощего УБ.
31. Компоновки гидроузлов с плотинами из УБ.

32. Водосбросы в гидроузлах с плотинами из УБ.
33. Задачи расчёта и проектирования водосброса в теле плотины из УБ.
34. Современная технология строительства плотин из УБ.
35. Условия работы и современные тенденции применения водосбросов.
36. Классификация водопропускных сооружений гидроузлов.
37. Водосбросы в гидроузлах с бетонными плотинами; особенности компоновок конструкции и задачи расчётов.
38. Водосбросы в гидроузлах с грунтовыми плотинами; особенности компоновок; конструкции и задачи расчётов.
39. Анализ работы открытых и закрытых водосбросов.
40. Основные и резервные водосбросы; примеры и задачи расчётов.
41. Глубинные затворы и затворные камеры.
42. Концевые сооружения водосбросов (в теле плотин и береговых); режимы сопряжения потоков; конструкции и задачи расчётов.
43. Вихревые водосбросы; назначение; конструкции; особенности работы и задачи расчётов.
44. Поверхностные затворы; конструкции и назначение.
45. Сегментные глубинные затворы; конструкции и задачи расчётов.
46. Безэрозионные затворные камеры; конструкции; область применения.
47. Конусные затворы; конструкции; область применения; особенности работы и камеры гашения энергии за конусными затворами.
48. Основные виды гидротехнических сооружений: плотины, дамбы, водозаборы, каналы и сооружения на них, мелиоративные, рыбозащитные, энергетические сооружения. Общие требования к ГТС и их основаниям. Специальные требования к ГТС. Нагрузки и воздействия на ГТС.
49. Кавитация в водопропускных сооружениях, способы предотвращения опасной кавитационной эрозии на проточных частях ГТС.
50. Аэрация потока в водопропускных ГТС. Методы прогноза аэрации. Влияние аэрации на работу водопроводящих трактов.
51. Рациональные схемы подземного контура бетонных водоподпорных ГТС для различных условий и видов оснований.
52. Гашение избыточной кинетической энергии в проточных частях и нижних бьефах ГТС. Современные методы гашения: гасители, расщепители, пирсы, концевые пороги, конструкции креплений нижних бьефов при различных схемах сопряжения. Методы расчетного обоснования конструкций креплений нижних бьефов.
53. Основания ГТС, их строение, инженерно-геологическая классификация. Требования к строительным свойствам оснований, их несущей способности, трещиноватости, водонепроницаемости, способы укрепления оснований.
54. Фильтрация под и в обход ГТС, воздействие фильтрационных потоков на сооружения, методы регулирования фильтрации (понуры, завесы, шпунты, шпоры, дренажи), роль дренажей, методы подбора грунтов для обратных фильтров, химическая суффозия пород оснований и методы борьбы с ней.

55. Каменно-земляные плотины: выбор материалов для упорных призм, ядер, экранов, переходных зон. Особенности конструкций, методов расчетного обоснования, методов возведения.
56. Каменно-набросные плотины. Проектирование этих плотин при различных способах возведения. Методы упрочения наброски. Конструкции различных элементов таких плотин.
57. Материалы, используемые для возведения гидротехнических сооружений: грунтовые материалы и их свойства и характеристики; бетоны, их разновидности и характеристики; классы и марки бетонов, их поведение при твердении и наборе прочности.
58. Безнапорная и напорная фильтрация под и в гидротехнических сооружениях. Численное и экспериментальное определение параметров фильтрации. Метод коэффициентов сопротивления и метод ЭГДА. Механическая и химическая суффозия грунтов в ГТС и их основаниях.
59. Методы исследований напряженно-деформированного состояния ГТС на моделях различными методами: тензометрическими, фотоупругости и др. Изучение НДС, прочности и характера разрушения ГТС на крупномасштабных моделях.
60. Береговые водосбросные сооружения гидроузлов с глухими грунтовыми плотинами. Конструктивные типы, основные части. Особенности проектирования и расчетов.
61. Классификация плотин по различным признакам. Области преимущественного применения различных типов плотин. Надежность и долговечность плотин в различных условиях их эксплуатации. Плотины из грунтовых материалов. Основные типы. Выбор материалов для строительства плотин. Конструкция сопряжения грунтовых плотин с основанием, берегами, другими ГТС гидроузла. Крепление откосов. Дренажи. Противофильтрационные элементы.
62. Методы борьбы с волнообразованием и гидродинамическими нагрузками на водопропускные сооружения.
63. Каменно-земляные плотины. Выбор грунтов для боковых призм, противофильтрационных элементов, переходных зон. Различные способы возведения: наброской в текущую воду, отсыпкой слоями с уплотнением, взрывами и т.д. Методы упрочения наброски.
64. Бетонные и железобетонные плотины. Основные типы, области применения. Современные тенденции строительства. Методы предотвращения трещинообразования в теле и блоках. Понуры и дренажи, завесы. Армирование.
65. Гравитационные бетонные плотины. Основные типы. Конструкции плотины на скальных и нескальных основаниях. Постоянные и строительные швы, их омоноличивание. Анкеровка и анкерные понуры. Армирование, пути удешевления. Особенности расчетного обоснования параметров плотин.
66. Водосбросные бетонные плотины на скальных и нескальных основаниях. Схемы размещения в компоновках гидроузлов, конструкции тела,

- оснований, быков, береговых устоев, отдельных быков. Понуры, противотрационные элементы.
67. Глубинные затворы ГТС. Особенности конструкций различных типов: плоских, дисковых, сегментных, конусных, цилиндрических, игольчатых; области их применения.
68. Грунтовые насыпные плотины: основные типы, условия применения, особенности возведения. Конструкции основных элементов поперечного профиля: крепление откосов, противотрационные элементы, переходные зоны, дренажи.
69. Компоновка средненапорных водохранилищных гидроузлов. Выбор варианта компоновки и состава сооружений. Особенности процесса строительства и пропуска расходов периода строительства.
70. Компоновка высоконапорных водохранилищных гидроузлов. Выбор варианта компоновки и состава сооружений гидроузла. Конструкции основных сооружений, методы их расчетного обоснования. Пропуск расходов в период строительства.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов обучения.

**Формы промежуточной аттестации по дисциплине:** кандидатский экзамен.

#### **Критерии оценивания результатов обучения**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## **9. Ресурсное обеспечение:**

### **9.1. Перечень основной литературы:**

1. О безопасности гидротехнических сооружений: федер. закон от 23 июля 1997 г. № 117-ФЗ [принят Гос. Думой 23 июля 1997 г.]. – Собрание законодательства РФ. Официальное издание. №30, ст. 3589. М.: Юридическая литература (с изменениями).
2. О классификации гидротехнических сооружений: постановление Правительства РФ от 2 ноября 2013 г. № 986.
3. СП 58.13330.2012. "Гидротехнические сооружения. Основные положения" (Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003). 2012.
4. СП 290.1325800.2016 Водопропускные гидротехнические сооружения (водосбросные, водоспускные и водовыпускные). Правила проектирования, утв. приказом Минстроя России от 16 декабря 2016 года № 954/пр, зарегистрирован Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).
5. СНиП 33-101. Расчётные гидрологические характеристики. – М., Госстрой РФ, 2000.

### **9.2. Перечень дополнительной литературы:**

1. Волков, В.И. Открытые береговые водосбросы / В.И. Волков, А.Г. Журавлева, О.Н. Черных, И.С. Румянцев, В.И. Алтунин. –М.: МГУП, 2012. –244 с.
2. Гидротехнические сооружения. Часть 1 /Л.Н. Рассказов и др.; под ред. Л.Н. Рассказова. М.: Из-во Ассоциация строительных вузов, 2011.
3. Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика / Под ред. В.П. Недриги. -М.: Стройиздат, 1983.
4. Гидротехнические сооружения /Под ред. проф. Н.П. Розанова. -М., Агропромиздат, 1985.
5. Гидравлические расчёты водосбросных гидротехнических сооружений. Справочное пособие. – М.: Энергоатомиздат, 1988.
6. Ляпичев Ю.П. Проектирование и строительство современных высоких плотин. М.: РУДН, 2004.
7. D. Pepin «L'eau est un bien collectif qu'il nous faut proteger». La revue des Arts et Manufactures Centraliens, №607, 2011.

### **9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. [www.kodeks.ru](http://www.kodeks.ru)
2. [www.cntd.ru](http://www.cntd.ru)

3. Электронные каталоги ГПНТБ (Государственная публичная научно-техническая библиотека).

4. [www.telemaq.eu](http://www.telemaq.eu) (инновационные измерительные приборы).

#### **9.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы:**

1. [www.kodeks.ru](http://www.kodeks.ru)

2. [www.cntd.ru](http://www.cntd.ru)

#### **9.5. Описание материально-технической базы**

Для реализации программы подготовки по дисциплине (модулю) «Гидротехническое строительство» перечень материально-технического обеспечения включает:

1. Аудитория с доской.

2. Компьютерный класс с доступом в Интернет.

3. Лаборатория водопропускных сооружений.

Кафедра располагает учебными плакатами и макетами гидротехнических сооружений, измерительными приборами и инструментами для проведения гидравлических исследований водосбросных сооружений.

##### **9.5.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

Для проведения теоретических и практических занятий по дисциплине (модулю) «Гидротехническое строительство» необходимы: аудитория с доской.

Иллюстративный материал в виде плакатов, альбомов и макетов гидротехнических сооружений; в качестве наглядных пособий используются действующие модели водосбросов, находящиеся в лаборатории водопропускных сооружений кафедры гидротехнических сооружений.

##### **9.5.2. Требования к специализированному оборудованию**

Проведение занятий осуществляется в аудиториях, оборудованных стандартным оборудованием (доска) и компьютерами с доступом в Интернет, которые необходимы для выполнения самостоятельной работы аспиранта.

#### **10. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины (модуля)**

Рекомендуется регулярная работа над новым материалом, в соответствии с объёмом самостоятельной работы. Для глубокого освоения материала требуется изучать научную литературу и посещать научно-техническую библиотеку и её электронную картотеку.

Для обоснования расчётов, выполняемых в рамках практических занятий требуется знание теоретических задач и предпосылок к выполненным расчётам. Расчёты выполняются с привлечением схем и выводов по результатам расчётов.

В случае пропущенной лекции или практического занятия рекомендуется аспиранту выполнить конспект на данную тему и обсудить его с преподавателем.

## **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине (модулю)**

При освоении дисциплины используются методы обучения: лекции и практические занятия с применением соответствующих методов контроля в виде опросов в ходе дискуссии, анализе конкретных ситуаций и защиты реферата: в результате это является применением активных и дискуссионных методов обучения.

Рекомендуется передать аспирантам тематический план лекций и практических занятий по дисциплине, список литературы (основной и дополнительной). Знание предстоящих тем занятий позволит аспиранту выполнить самостоятельную работу по изучению научно-технической литературы. Подготовленность аспиранта к занятиям дает возможность вести преподавателю дискуссии по теме занятий, больше углублять рассматриваемые вопросы и формулировать задачи будущих исследований по рассматриваемым проблемам.

Рекомендуется проведение опроса после выполнения практических занятий, имеющих направленность расчётную и конструкторскую. В этих беседах преподаватель позволит выявить знания аспиранта и его теоретическую подготовленность в изучении предмета.

Преподаватель должен обязательно включать в занятия материал, который позволит выполнять анализ конкретных ситуаций, это особенно развивает творческое мышление и закрепляет теоретический и практический материал.

При освоении данной дисциплины рекомендуется использовать дидактические задачи обучения, обобщающие задачи проектирования, обзорные лекции и лекции с элементами консультаций, применение наглядных материалов (плакаты и модели гидротехнических сооружений). Лекции должны закладывать основы научных знаний в обобщенной форме, а практические занятия должны расширять и детализировать эти знания, в результате закреплять навыки проектирования и расчётов ГТС.

### **Разработчики рабочей программы:**

д-р т. наук, профессор Ханов Н.В.

\_\_\_\_\_ (подпись)

канд. т. наук, доцент Волков В.И.

\_\_\_\_\_ (подпись)



## **РЕЦЕНЗИЯ**

### **на рабочую программу по дисциплине «Гидротехническое строительство» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.06.01 -Техника и технологии строительства по программе аспирантуры «Гидротехническое строительство»**

(уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Сметаниным Владимиром Ивановичем, профессором, докт. техн. наук, заведующим кафедрой организации и технологии строительства объектов природообустройства проведена рецензия рабочей программы по дисциплине «Гидротехническое строительство» ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, по программе аспирантуры Гидротехническое строительство, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Гидротехнических сооружений (разработчики – д.т.н., профессор Ханов Н.В., к.т.н., доцент Волков В.И.).

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

1. Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Гидротехническое строительство» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии в строительстве, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 873 и зарегистрированного в Минюсте России 20.08.2014г. № 33710.

2. Рабочая программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам, предъявляемых к рабочей программе дисциплины/практики в соответствии с Письмом Рособнадзора от 17.04.2006 № 02-55-77ин/ак.

3. Представленная в Рабочей программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

4. Представленные в Рабочей программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 08.06.01 Техника и технологии в строительстве и направлены на освоение выпускником видов профессиональной деятельности, закрепленных образовательным стандартом.

5. В соответствии с Рабочей программой за дисциплиной «Гидротехническое строительство» закреплено 1 универсальная, 2 общепрофессиональных и 2 профессиональных компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

6. Результаты обучения, представленные в Рабочей программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

7. Содержание учебной дисциплины, представленной Рабочей программы, соответствует рекомендациям примерной рабочей программы дисциплины, рекомендуемой при реализации ФГОС ВО по направлениям подготовки в аспирантуре.

8. Общая трудоёмкость дисциплины «Гидротехническое строительство» составляет 6 зачётных единицы (216 часов), что соответствует ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) для направления подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства.

9. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «Гидротехническое строительство» взаимосвязана с другими дисциплинами

ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и Учебного плана по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства и возможность дублирования в содержании отсутствует.

10. Представленная Рабочая программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы аспирантов, представленные в Рабочей программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 08.06.01 Техника и технологии в строительстве.

12. Представленные и описанные в Рабочей программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний аспирантов, предусмотренная Рабочей программой, осуществляется в форме кандидатского экзамена, что соответствует примерной рабочей программе дисциплины, рекомендуемой для всех направлений подготовки, а также статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла Блока 1 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства.

13. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников, дополнительной литературой – 7 наименований, Интернет-ресурсы – 4 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства.

15. Материально-техническое обеспечение соответствует специфике дисциплины «Гидротехническое строительство» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

16. Методические рекомендации аспирантам и методические рекомендации преподавателям дают представление о специфике обучения по дисциплине «Гидротехническое строительство» и соответствуют требованиям Письма Рособнадзора от 17.04.2006 N 02-55-77ин/ак.

## **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Гидротехническое строительство» ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 08.06.01 Техника и технологии строительства, по программе аспирантуры Гидротехническое строительство, разработанная д.т.н., профессором Н.В. Хановым и к.т.н., доцентом В.И. Волковым соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) современным требованиям экономики, рынка труда, позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

д.т.н., профессор, заведующий  
кафедрой организации и технологии строительства  
объектов природообустройства

В.И. Сметанин

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.