



УТВЕРЖДАЮ:

Управление подготовки кадров  
высшей квалификации

*[Signature]*  
« 14 » 08 2020 г.

**Лист актуализации  
рабочей программы дисциплины  
«Проблемы обеспечения технической и экологической безопасности  
сооружений»  
и фонда оценочных средств по дисциплине на 2020/2021 учебный год**

для подготовки кадров высшей квалификации  
по направлению подготовки: 08.06.01- Техника и технологии строительства  
направленность программы: Гидротехническое строительство

Рабочая программа дисциплины Проблемы обеспечения технической и экологической безопасности сооружений и Фонд оценочных средств не претерпели изменений, пересмотрены и одобрены на заседании кафедры гидротехнических сооружений

протокол от «20» 05 2020 г. № 11

Заведующий кафедрой

*[Signature]*

Н.В.Ханов

**СОГЛАСОВАНО:**

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

к.т.н., доцент

протокол заседания УМК от «23» 05 2020 г. № 9

*[Signature]*

А.М. Бакштанин

Начальник учебно-методического отдела  
подготовки кадров высшей квалификации УПК ВК

*[Signature]*

С.А. Дикарева



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:  
Проректор по науке  
и инновационному развитию



С.Л. Белоухов  
«30» августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.В.ДВ.01.02 ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ И  
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СООРУЖЕНИЙ**

для подготовки кадров высшей квалификации  
по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре  
Гидротехническое строительство

ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Направление подготовки: 08.06.01 – Техника и технология строительства

Год обучения 2

Семестр обучения 4


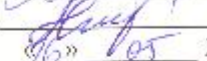
Язык преподавания русский

Москва, 2018

Авторы рабочей программы:

Волков В.И., канд. т. наук, доц.

Ханов Н.В., д-р т. наук., проф.

  
  
«16» 05 2018 г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Блока 1 «Дисциплины (модули)» аспирантам очной формы обучения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 873 и зарегистрированного в Минюсте России 20.08.2014 г. №333710.

Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений

Зав. кафедрой Ханов Н.В. д-р т. наук., проф.

  
«16» 05 2018 г.

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

  
«16» 05 2018 г.

### Проверено:

Начальник учебно-методического отдела  
Управления подготовки кадров  
высшей квалификации

  
УПРАВЛЕНИЕ

С.А. Дикарева

**Согласовано:**

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

  
«28» 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.

  
«24» 08 2018 г.

Программа принята учебно-методической комиссией Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова протокол от «24» 08 2018 г. № 3

Председатель учебно-методической комиссии  
Бакштанин А.М., канд. т. наук, доц.  
(И.О., ученая степень, ученое звание)

  
«25» 08 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(И.О., ученая степень, ученое звание)

  
«14» 08 2018 г.

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

  
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 ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ (ДАЛЕЕ ПРОГРАММА АСПИРАНТУРЫ).....</b>	<b>6</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>7</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>.....</b>
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
4.3. ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ И СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	.....
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>16</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	17
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	22
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>23</b>
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	.....
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	.....
7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	24
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>25</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>26</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ....</b>	<b>26</b>
10.1. ТРЕБОВАНИЯ К АУДИТОРИЯМ (ПОМЕЩЕНИЯМ, МЕСТАМ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ: ..	26
10.2. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ.....	26
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>27</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>29</b>

## АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Проблемы обеспечения технической и экологической безопасности сооружений» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 08.06.01 – Техника и технологии строительства, программе аспирантуры – Гидротехническое строительство.

Основная задача учебной дисциплины (модуля) – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области анализа и оценки безопасности работы гидротехнических сооружений и гидроузлов. Дисциплина (модуль) «Проблемы обеспечения технической и экологической безопасности сооружений» в системе технических наук изучает в соответствии с Федеральным законом о безопасности работы гидротехнических сооружений общие проблемы безопасности ГТС, особенности аварий ГТС, существующие методы оценки безопасности, ущербов от аварий и методики определения критериев безопасности. Излагаются вопросы о практическом определении критериев безопасности в гидротехнических сооружениях: бетонных, грунтовых и водосбросных. Аспиранты получают представление о различных методиках оценки уровня безопасности гидротехнических сооружений, на основе их анализа и сопоставления получают навык творческого подхода к выбору соответствующих методик расчёта. Рассматриваются конкретные объекты, для которых устанавливаются критерии безопасности и разрабатываются соответствующие сценарии аварий.

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуля) «Инновационные технологии в садоводстве» 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 устного контроля оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине - зачета.

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

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

Целью изучения дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.01.02 «Проблемы обеспечения технической и экологической безопасности сооружений» является освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области гидротехнического строительства, познания проблем обеспечения безопасности работы гидротехнических сооружений (ГТС) речных гидроузлов и ознакомление с современными методами и способами оценки безопасности работы гидротехнических сооружений.

Задачи дисциплины: знать нормативно-правовую базу в области технической и экологической безопасности ГТС речных гидроузлов, владеть методами прогноза возможных аварий и их последствий, а также использовать современный подход к оценке условий, приводящих к нарушению безопасной работы рассматриваемых сооружений.

## **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.ДВ.01.02 «Проблемы обеспечения технической и экологической безопасности сооружений» включена в перечень ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), в Блок 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части, дисциплина по выбору. Реализация в дисциплине «Проблемы обеспечения технической и экологической безопасности сооружений» 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:

- общие проблемы безопасности ГТС;
- гидрологическая безопасность;
- методы оценки уровня безопасности, риска аварий и ущербов ГТС с привлечением современных методик.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: блок 1 базовой части рабочей программы, обязательные дисциплины вариативной части аспирантуры, а также дисциплины магистратуры и специалитета (комплексные гидроузлы на реках, прикладная механика жидкости, речные гидроузлы и гидротехнические сооружения, организация гидротехнического

строительства, эксплуатация ГТС, безопасность ГТС и 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 – Строительные конструкции, здания и сооружения; – Гидротехническое строительство; – Гидравлика и инженерная гидрология.

Дисциплина (модуль) является дисциплиной по выбору в учебном плане подготовки аспирантов по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, по направленности программ Строительные конструкции, здания и сооружения; Гидротехническое строительство; Гидравлика и инженерная гидрология.

Особенностью учебной дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.01.02 «Проблемы обеспечения технической и экологической безопасности сооружений» является её практическая направленность с учётом современного положения в гидротехническом строительстве. Аспирантам в области гидротехнического строительства необходимо владеть информацией по современным проблемам обеспечения технической и экологической безопасности гидротехнических сооружений речных гидроузлов, а также использовать знания для грамотного решения данных проблем. Это предполагает знания принципов определения критериев безопасности, составления сценариев возможных аварий гидротехнических сооружений, диагностики состояния сооружений, методов оценки уровня безопасности сооружений и ущербов от аварий.

**3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из которых 18,35 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (6 часов занятия лекционного типа, 6 – практического и 6 – семинарского типа, 0,35 – сдача зачета), 197,65 часов составляет самостоятельная работа аспиранта (из них 9 час. – подготовка к сдаче зачета).

#### **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);

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

способность к самостоятельному освоению теоретических и практических знаний для анализа состояния сооружений, применять современные методы и способы оценки их безопасной работы в области гидротехнического строительства (ПК-4).

Освоение учебной дисциплины (модуля) «Инновационные технологии в садоводстве» 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 устного опроса, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – зачета с оценкой

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) «Проблемы обеспечения технической и экологической безопасности сооружений», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 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	основные методы научно-исследовательской деятельности	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.	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования и междисциплинарных областях; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.
2	ОПК-1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	методологию теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	выбирать методы выполнения теоретических и экспериментальных исследований	навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований
3	ОПК-2	Владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с	нормы культуры научных исследований	выполнять исследовательские разработки с	навыками использования новейших информационно-коммуникационных

		использованием новейших информационно-коммуникационных технологий		использованием прикладных пакетов программ и новейших информационно-коммуникационных технологий	технологий и культурой научного исследования в области строительства
4	ПК-4	Способность к самостоятельному освоению теоретических и практических знаний для анализа состояния сооружений, применять современные методы и способы оценки их безопасной работы в области гидротехнического строительства	современные методы и способы оценки безопасной работы сооружений в области гидротехнического строительства	анализировать состояние сооружений, применять современные методы и способы оценки их безопасной работы	навыками освоения теоретических и практических знаний для анализа состояния сооружений, их безопасной работы в области гидротехнического строительства

**5. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия** – наличие знаний на уровне вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности Строительные конструкции, здания и сооружения, Гидротехническое строительство, Гидравлика и инженерная гидрология.

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по расчётам ГТС (прочность, устойчивость, пропускная способность водосбросных 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 часов), 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 дисциплины по учебному плану</b>	<b>6</b>	<b>216</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>0,52</b>	<b>18,35</b>
Лекции (Л)	0,17	6
Практические занятия (ПЗ)	0,17	6
Семинары (С), в т.ч. контактная работа в период аттестации	0,18	6,35
<b>Самостоятельная работа (СРА)<sup>1</sup></b>	<b>5,48</b>	<b>197,35</b>
в том числе:		
самоподготовка к текущему контролю знаний	5,23	188,35
подготовка к зачету с оценкой	<b>0,25</b>	<b>9</b>
Вид контроля:		зачет с оценкой

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

**Тематический план дисциплины**

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, час.	Аудиторная работа, час.				Внеаудиторная работа СР
		Лекции	Практические занятия	Семинары	ПКР	
<b>Раздел 1. Общие проблемы безопасности ГТС</b>	<b>74</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>68</b>
Тема 1. Основные факторы риска аварий ГТС; виды, последствия наводнений и способы защиты территорий от наводнений. Гидрологическая безопасность ГТС: основные понятия, причины аварий и методы ликвидаций возможных аварий и их последствий	26	2				24
Тема 2. Прорыв напорного фронта плотин. Примеры, особенности формирования прорыва. Основные параметры волны прорыва	48		2	2		44
<b>Раздел 2. Методы и задачи оценки безопасности ГТС, уровня безопасности, ущербов от аварий и риска разрушений</b>	<b>93.65</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>85.65</b>
Тема 1. Контролируемые диагностические показатели, критерии безопасности ГТС и методы их определения. Методы оценки уровня безопасности ГТС	45.65	2	2			41.65
Тема 2. Сценарии аварий ГТС. Методы оценок ущербов от аварий ГТС.	48		2	2		44
<b>Раздел 3. Декларирование безопасности работы гидротехнических сооружений</b>	<b>48</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>		<b>44</b>
Тема 1. Декларация безопасности. Основные разделы и приложения. Комиссионное обследование ГТС; организация и задачи. Экологическая безопасность ГТС	48	2		2		44
Контактная работа в период аттестации	0.35				0.35	
<b>Итого по дисциплине (модулю)</b>	<b>216</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0.35</b>	<b>197.65</b>

## Содержание дисциплины (модуля)

### Раздел 1. Общие проблемы безопасности ГТС

**Тема 1.** Основные факторы риска аварий ГТС; виды, последствия наводнений и способы защиты территорий от наводнений. Гидрологическая безопасность ГТС; основные понятия, причины аварий и методы ликвидаций возможных аварий и их последствий

Перечень рассматриваемых вопросов:

- определения чрезвычайных ситуаций, безопасности гидротехнических сооружений, критериев безопасности, оценки безопасности и ее обеспечения;
- риск аварии и допустимый уровень риска аварии гидротехнических сооружений;
- общие требования к обеспечению безопасности гидротехнических сооружений;
  - способы защиты территорий от наводнений;
  - гидрологическая безопасность гидротехнических сооружений.

**Тема 2.** Прорыв напорного фронта плотин. Примеры, особенности формирования прорыва. Основные параметры волны прорыва.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- гидродинамическая авария;
- причины прорыва плотин, примеры;
- проран и его формирование;
- последствия прорыва плотин;
- основные параметры волны прорыва;
- методы определения параметров волны прорыва.

### Раздел 2. Методы и задачи оценки безопасности ГТС, уровня безопасности, ущерба от аварий и риска разрушений

**Тема 1.** Контролируемые диагностические показатели, критерии безопасности ГТС и методы их определения. Методы оценки уровня безопасности ГТС

Перечень рассматриваемых вопросов:

- определение термина «критерий безопасности»;
- качественные и количественные контролируемые показатели состояния ГТС;
- критерии безопасности первого и второго уровней;
- диагностические критерии для экспертной оценки работы гидротехнических сооружений;
- определение термина «уровень безопасности»;
- этапы оценки уровня безопасности;
- классификация уровня безопасности ГТС Российского регистра ГТС;
- ранжирование уровней безопасности; уровни безопасности с учётом критериев безопасности.

- рекомендуемые методы определения критериев безопасности основных количественных показателей состояния ГТС;
- фактические значения диагностических показателей состояния ГТС и их соответствие (или не соответствие) критериям безопасности.

**Тема 2.** Сценарии аварий ГТС. Методы оценок ущербов от аварий ГТС  
Перечень рассматриваемых вопросов:

- о методах прогноза и оценки последствий, возникающих вследствие прорыва плотин;
- анализ факторов, определяющих аварии;
- примеры и данные по авариям гидроузлов и их сооружений в РФ и за рубежом;
- группы сценариев аварий;
- определение сценариев возможных аварий и методика их составления;
- методы оценок ущербов от аварий ГТС;
- расчёт ущерба в случае возможной гидродинамической аварии (на основе расчёта параметров прорывной волны);
- классификация ГТС по степени опасности и масштабу возможной ЧС;
- рекомендации по уменьшению риска аварий.

### **Раздел 3. Декларирование безопасности работы гидротехнических сооружений**

**Тема 1.** Декларация безопасности. Основные разделы и приложения. Комиссионное обследование ГТС; организация и задачи. Экологическая безопасность ГТС

Перечень рассматриваемых вопросов:

- декларация безопасности. Основные разделы и приложения;
- Федеральный закон РФ «О безопасности гидротехнических сооружений» о проведении комиссионного обследования ГТС;
- задачи и организация комиссионного обследования ГТС;
- составление заключения по результатам комиссионного обследования и его учет в декларировании безопасности работы гидротехнических сооружений;
- учёт положений законодательства РФ об охране окружающей среды и нормативных документов по разработке проекта гидротехнических сооружений;
- мероприятия по охране окружающей среды в гидротехническом строительстве;
- экологическая экспертиза проекта и материалов, использованных в проекте;
- учёт влияния изменений природных условий на развитие негативных последствий в работе гидротехнических сооружений;
- оценка экологического состояния водоёмов и водохранилищ;
- вопросы сохранения биологического разнообразия окружающей среды, и поддержание показателей качества воды.

Таблица 4

## Содержание практических/семинарских занятий и контрольных мероприятий

№ п/ п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/семинарских занятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Раздел 1. Общие проблемы безопасности ГТС</b>			<b>4</b>
1	Тема 2. Прорыв напорного фронта плотин. Примеры, особенности формирования прорыва. Основные параметры волны прорыва	Практическое занятие №1. Определение основных параметров зоны затопления. Установление местоположения зон слабых, средних и сильных разрушений	Дискуссия, устный опрос, анализ конкретных ситуаций	2
		Семинар №1. Основные причины аварий гидротехнических сооружений	Дискуссия, устный опрос	2
	<b>Раздел 2. Методы и задачи оценки безопасности ГТС, уровня безопасности, ущербов от аварий и риска разрушений</b>			<b>6</b>
2	Тема 1. Методы и задачи оценки безопасности ГТС, уровня безопасности, ущербов от аварий и риска разрушений	Практическое занятие №1. Оценка уровня безопасности гидротехнических сооружений	Дискуссия, устный опрос, анализ конкретных ситуаций	2
		Практическое занятие №1. Виды ущербов в верхнем и нижнем бьефах ГТС при прорыве напорного фронта	Дискуссия, устный опрос, анализ конкретных ситуаций	2
	Тема 2. Сценарии аварий ГТС. Методы оценок ущербов от аварий ГТС	Семинар №1. Определение ущерба жилому фонду и имуществу граждан при аварии плотины с прорывом напорного фронта	Дискуссия, устный опрос, анализ конкретных ситуаций	2
	<b>Раздел 3. Декларирование безопасности работы гидротехнических сооружений</b>			<b>2</b>
3	Тема 1. Декларация безопасности. Основные разделы и приложения. Комиссионное обследование ГТС; организация и задачи. Экологическая безопасность ГТС	Семинар №1. Преддекларационное обследование ГТС. Последствия строительства и эксплуатации ГТС и их влияние на окружающую среду	Дискуссия, устный опрос	2
4	<b>Контактная работа в период аттестации</b>			<b>0,35</b>
	<b>Итого по дисциплине (модулю)</b>			<b>12,35</b>



### 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
2	Диагностические показатели состояния ГТС и критерии безопасности; их определение.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций, демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения, демонстрация специально созданных обучающих программ	2
3	Практические примеры определения критериев безопасности для бетонных и грунтовых ГТС.	ЛК	Разбор конкретных ситуаций, демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения	2
4	Практические примеры определения критериев безопасности водопропускных сооружений.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций, демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения, демонстрация специально созданных обучающих программ	2
Всего				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

Таблица 6

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Общие проблемы безопасности ГТС</b>			<b>68</b>
1.	Тема 1. Основные факторы риска аварий ГТС; виды, последствия наводнений и способы защиты территорий от наводнений. Гидрологическая безопасность ГТС; основные понятия, причины аварий и методы ликвидаций возможных аварий и их последствий	Способы защиты территорий от наводнений. Примеры гидроузлов, требующих реконструкцию из условий несоблюдения гидрологической безопасности (УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-4)	24
3.	Тема 2. Прорыв напорного фронта плотин. Примеры, особенности формирования прорыва. Основные параметры волны	Причины прорыва плотин, примеры. Привести примеры прорыва напорного фронта в грунтовых	44

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	прорыва.	плотинах. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-4)	
	<b>Раздел 2. Методы и задачи оценки безопасности ГТС, уровня безопасности, ущербов от аварий и риска разрушений</b>		<b>85.65</b>
	Тема 1. Методы и задачи оценки безопасности ГТС, уровня безопасности, ущербов от аварий и риска разрушений	Диагностические критерии для экспертной оценки работы гидротехнических сооружений. Классификация уровня безопасности ГТС Российского регистра ГТС (УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-4)	41.65
	Тема 2. Сценарии аварий ГТС. Методы оценок ущербов от аварий ГТС	Параметры, учитываемые при определении вероятного вреда в результате прохождения волны прорыва. Примеры и данные по авариям гидроузлов и их сооружений в РФ и за рубежом. Сценарии аварии ГТС (УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-4)	44
	<b>Раздел 3. Декларирование безопасности работы гидротехнических сооружений</b>		<b>44</b>
4.	Декларация безопасности. Основные разделы и приложения. Комиссионное обследование ГТС; организация и задачи. Экологическая безопасность ГТС	Преддекларационное обследование ГТС. Последствия строительства и эксплуатации ГТС и их влияние на окружающую среду (УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-4)	44
<b>ВСЕГО</b>			<b>197,65</b>

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

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина (модуль), и их «карты». (См. карты компетенций).
- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

### **8.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

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

Задания для подготовки к контрольным мероприятиям, оценочные средства текущего контроля успеваемости и оценочные средства

сформированности компетенций приведены в оценочных материалах по дисциплине.

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

**Вопросы дискуссий:**

**Вопросы дискуссии по разделу 1**

<b>№ вопроса</b>	<b>Краткое содержание вопроса</b>
1.	Основные нормативно-правовые документы в области безопасности ГТС
2.	Закон о безопасности гидротехнических сооружений. Регистр ГТС.
3.	Основные задачи, связанные с анализом безопасности гидротехнических сооружений
4.	Основные причины аварий на различных стадиях жизненного цикла ГТС
5.	Основные причины аварий, возникающие вследствие недостатков при разработке проекта
6.	Основные причины аварий, возникающие вследствие недостатков при реализации проекта
7.	Основные причины аварий, возникающие вследствие недостатков при эксплуатации ГТС
8.	Природные и техногенные нагрузки и воздействия

**Вопросы дискуссии по разделу 2**

<b>№ вопроса</b>	<b>Краткое содержание вопроса</b>
1.	Повреждения различных типов грунтовых плотин и их элементов. Примеры.
2.	Причины возникновения повреждений грунтовых плотин и возможные последствия.
3.	Значимость повреждений для безопасности грунтовой плотины.
4.	Повреждения различных типов бетонных сооружений и их элементов. Примеры.
5.	Причины возникновения повреждений бетонных сооружений и возможные последствия.
6.	Значимость повреждений для безопасности бетонных сооружений.
7.	Повреждения различных типов водопропускных сооружений и их элементов. Примеры.
8.	Причины возникновения повреждений водопропускных сооружений и возможные последствия.
9.	Значимость повреждений для безопасности водопропускных сооружений.
10.	Повреждения различных элементов открытых береговых водосбросов и их элементов.

11.	Значимость повреждений для безопасности открытых береговых водосбросов и их элементов
12.	Повреждения различных элементов трубчатых водосбросов и их элементов.
13.	Значимость повреждений для безопасности трубчатых водосбросов и их элементов

### Вопросы дискуссии по разделу 2

<b>№ вопроса</b>	<b>Краткое содержание вопроса</b>
1.	Основные количественные диагностические показатели безопасности гидротехнических сооружений.
2.	Основные качественные диагностические показатели безопасности гидротехнических сооружений.
3.	Методы определения фактических значений количественных диагностических показателей грунтовой плотины
4.	Методы определения критериев безопасности для грунтовой плотины.
5.	Формулирование выводов по состоянию и уровню безопасности грунтовой плотины
6.	Определение фактических значений количественных диагностических показателей водопропускных сооружений
7.	Методы определения критериев безопасности для водопропускных сооружений.
8.	Формулирование выводов по состоянию и уровню безопасности водопропускных сооружений.
9.	Определение уровня безопасности гидротехнических сооружений.
10.	Сценарии аварии на ГТС с прорывом напорного фронта. Примеры. Наиболее вероятный и наиболее тяжелый сценарии аварий.
11.	Сценарии аварии на гидроузле с грунтовой плотиной и трубчатым водосбросом с шахтно-башенным оголовком.
12.	Методы расчета параметров волны прорыва при разрушении плотины гидроузла. Основные параметры волны прорыва, определяющие величину ущерба.
13.	Определение зоны затопления. Границы зон сильных, средних и слабых разрушений.
14.	Оценка вероятного вреда при прорыве напорного фронта грунтовой плотины. Общий перечень возможных ущербов.
15.	Оценка вероятного вреда в нижнем бьефе ГТС при прорыве напорного фронта.
16.	Оценка вероятного вреда в верхнем бьефе ГТС при прорыве напорного фронта.

### Вопросы дискуссии по разделу 3

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	Декларация безопасности гидротехнических сооружений. Основные разделы.
2.	Раздел I декларации безопасности гидротехнических сооружений. Основные рассматриваемые вопросы.
3.	Раздел II декларации безопасности гидротехнических сооружений. Основные рассматриваемые вопросы.
4.	Раздел III декларации безопасности гидротехнических сооружений. Основные рассматриваемые вопросы.
5.	Раздел IV декларации безопасности гидротехнических сооружений. Основные рассматриваемые вопросы.
6.	Приложения к декларации безопасности гидротехнических сооружений. Перечень обязательных приложений.
7.	Информационные сведения для Российского регистра ГТС. Основной состав сведений.
8.	Расчет вероятного вреда при аварии на ГТС. Основные разделы.
9.	Акт преддекларационного обследования ГТС. Основные разделы.
10.	Экспертиза декларации безопасности.

### Содержание кейсов:

#### Задания по разделу 3

№ задания	Краткое содержание задания
1.	Основные количественные и качественные диагностические показатели безопасности гидротехнических сооружений и их предельные значения – критерии безопасности.
2.	Определение фактических значений количественных диагностических показателей грунтовой плотины
3.	Определение критериев безопасности для грунтовой плотины.
4.	Сравнение фактических значений количественных диагностических показателей с критериями безопасности. Формулирование выводов по состоянию и уровню безопасности грунтовой плотины
5.	Определение фактических значений количественных диагностических показателей водопропускных сооружений
6.	Определение критериев безопасности для водопропускных сооружений.
7.	Сравнение фактических значений количественных диагностических показателей с критериями безопасности. Формулирование выводов по состоянию и уровню безопасности водопропускных сооружений

### Критерии оценивания результатов текущего тестирования

Оценка	Критерии оценивания
Зачет	оценку «Зачет» заслуживает аспирант, полностью или практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал в основном сформировал практические навыки.
Незачет	оценку «Незачет» заслуживает аспирант, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания выполнил не полностью, практические навыки не сформированы.

#### Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой по дисциплине (модулю):

1. Основные термины, связанные с безопасностью ГТС
2. Основные нормативно-правовые документы, регламентирующие обеспечение безопасности гидротехнических сооружений.
3. Основные задачи, связанные с анализом безопасности гидротехнических сооружений
4. Основные причины аварий гидротехнических сооружений.
5. Понятие о I и II группах предельных состояний.
6. Диагностические показатели состояния ГТС.
7. Значимые показатели состояния ГТС.
8. Критерии безопасности ГТС.
9. Уровни безопасности ГТС.
10. Основные нагрузки и воздействия. Сочетания нагрузок.
11. Природные и техногенные нагрузки и воздействия, приводящие к повреждениям и авариям гидротехнических сооружений.
12. Группы факторов, учитываемых при оценке безопасности ГТС.
13. Учет взаимного влияния факторов при оценке безопасности ГТС.
14. Сценарии развития аварий на ГТС. Наиболее вероятный и наиболее тяжелый по последствиям сценарии аварий.
15. Сценарии развития аварий с прорывом напорного фронта грунтовой плотины при наличии в составе гидроузла трубчатых водопропускных сооружений.
16. Сценарии развития аварий с прорывом напорного фронта грунтовой плотины при наличии в составе гидроузла открытых водосбросов.
17. Основные значимые количественные и качественные диагностические показатели и критерии безопасности.
18. Повреждения грунтовых плотин (их гребня, откосов). Виды повреждений. Степень значимости повреждений для безопасности плотин.
19. Оценка безопасности грунтовых плотин.

20. Повреждения открытых водопропускных сооружений. Виды повреждений. Степень значимости повреждений для безопасности сооружений.
21. Оценка безопасности открытых водопропускных сооружений. Основные значимые количественные и качественные диагностические показатели и критерии безопасности.
22. Повреждения закрытых (трубчатых и туннельных) водопропускных сооружений. Виды повреждений. Степень значимости повреждений для безопасности сооружений.
23. Оценка безопасности трубчатых и туннельных водопропускных сооружений. Основные значимые количественные и качественные диагностические показатели и критерии безопасности.
24. Оценка аэрации, кавитации и кавитационной эрозии элементов высоконапорных водосбросов. Рекомендуемые мероприятия по ликвидации опасных последствий рассматриваемых явлений.
25. Декларация безопасности ГТС. Состав разделов декларации безопасности. Акт преддекларационного обследования ГТС.
26. Экспертиза декларации безопасности ГТС.
27. Параметры волны прорыва, определяющие величину ущерба для территорий и объектов нижнего бьефа.
28. Существующие методы расчетов волны прорыва.
29. Расчет вероятного вреда при аварии ГТС с прорывом напорного фронта.
30. Оценка ущербов в верхнем и нижнем бьефах речных гидроузлов при аварии с прорывом напорного фронта.
31. Расчет ущерба основным производственным фондам. Факторы, определяющие ущерб.
32. Расчет ущерба элементам транспорта и связи. Факторы, определяющие ущерб.
33. Расчет ущерба жилому фонду и имуществу. Факторы, определяющие ущерб.
34. Расчет социального ущерба. Факторы, определяющие ущерб.
35. Расчет ущерба окружающей природной среде
36. Оценка масштаба ЧС. Факторы, определяющие ущерб.
37. Определение класса опасности гидротехнических сооружений.
38. Показатели, оценивающие экологическую безопасность ГТС речных гидроузлов.
39. Специальные мероприятия по охране окружающей среды, предусматриваемые при проектировании ГТС.
40. Оценка экологического состояния водоёмов и водохранилищ.

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

Показатели и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания приведены в оценочных материалах дисциплины, в частности,

используется традиционная система контроля и оценки успеваемости аспирантов.

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает аспирант, 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 «хорошо» заслуживает аспирант, 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 «удовлетворительно» заслуживает аспирант, 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 «неудовлетворительно» заслуживает аспирант, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

**Формы промежуточной аттестации по дисциплине:** *зачет с оценкой.*

### 9. Ресурсное обеспечение:

#### 9.1 Перечень основной литературы

1. Гидротехнические сооружения: учебное пособие для вузов /под ред. Н.П. Розанова. -М.: Агропромиздат, 1985. 432 с.
2. Волков, В.И. Оценка безопасности грунтовых подпорных сооружений: уч. пособие / В.И. Волков, О.Н. Черных, В.И. Алтунин –М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016.–75 с.
3. Волков, В.И. Оценка условий и последствий прорыва напорного фронта речного гидроузла: учебное пособие / В.И. Волков, О.Н. Черных, В.И. Алтунин, И.А. Секисова –М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. –175 с.
4. Волков, В.И. Оценка вероятного ущерба в результате аварии гидротехнических сооружений при прорыве напорного фронта речного гидроузла: учебное пособие / В.И. Волков, О.Н. Черных, В.И. Алтунин, Е.В. Добровольская –М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. –141 с.
5. Волков, В.И. Открытые береговые водосбросы: учебник / В.И. Волков, А.Г. Журавлева, О.Н. Черных, И.С. Румянцев, В.И. Алтунин –М.: МГУП, 2012. –244 с.



## **9.2 Перечень дополнительной литературы**

1. Гидротехнические сооружения: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению «Ст-во», специальности «Гидротехн. стр-во». Часть 1 /Л.Н. Рассказов и др.; под ред. Л.Н. Рассказова. М.: Из-во Ассоциация строительных вузов, 2011. - 581 с.
2. Волков, В.И. Проектирование сооружений гидроузла с грунтовой плотинной: учебное пособие / В.И. Волков, А.Г. Журавлева, О.Н. Черных –М.: МГУП, –2007.
3. Каганов, Г.М. Гидротехнические сооружения: учебник для техникумов / Г.М. Каганов, И.С. Румянцев. кн. 1, 2. -М.: Энергоатомиздат, 1994.
4. Черных, О.Н. Проведение обследований при оценке безопасности гидротехнических сооружений: уч. пособие / О.Н. Черных, В.И. Волков –М.: Изд-во ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. –180 с.
5. Черных, О.Н. Расчеты сооружений гидроузла с плотинной из грунтовых материалов: учебное пособие / О.Н. Черных, В.И. Волков, В.И. Алтунин. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. –203 с.

## **9.3. Нормативные правовые акты**

1. О безопасности гидротехнических сооружений: федер. закон от 23 июля 1997 г. № 117-ФЗ [принят Гос. Думой 23 июля 1997 г.]. – Собрание законодательства РФ. Официальное издание. №30, ст. 3589. М.: Юридическая литература (с изменениями).
2. О классификации гидротехнических сооружений: постановление Правительства РФ от 2 ноября 2013 г. № 986.
3. Методика определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения (за исключением судоходных гидротехнических сооружений). Утв. приказом Ростехнадзора от 29.03.2016 № 120.
4. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: положение, утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304.
5. О федеральном государственном надзоре в области безопасности гидротехнических сооружений: постановление Правительства РФ от 27.10.2012г. № 1108.
6. Об утверждении Инструкции о ведении Российского регистра гидротехнических сооружений: приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 29 января 2013 г. № 34.
7. Об утверждении формы декларации безопасности гидротехнических сооружений (за исключением судоходных гидротехнических

- сооружений: приказ Ростехнадзора от 02.07.2012 N 377. Зарегистрирован в Минюсте России 23.07.2012 N 24978.
8. Об утверждении формы акта преддекларационного обследования гидротехнических сооружений (за исключением судоходных и портовых гидротехнических сооружений: приказ Ростехнадзора от 30.10.2013 N 506. Зарегистрирован в Минюсте России 06.03.2014 N 31533.
  9. ГОСТ Р 22.2.09-2015. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Экспертная оценка уровня безопасности и риска аварий ГТС. Утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 2 декабря 2015 г. N 2100-ст.
  10. СП 58.13330.2012. "Гидротехнические сооружения. Основные положения" (Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003). 2012.
  11. СП 39.13330.2012 «Плотины из грунтовых материалов» (актуализированная редакция СНиП 2.06.05 - 84\*). 2012.
  12. СП 23.13330.2011 «Основания гидротехнических сооружений» (актуализированная редакция СНиП 2.02.02 - 85\*). 2012г.
  13. СП 38.13330.2012 «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)» (актуализированная редакция СНиП 2.06.04-82\*). 2012.
  14. 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).
  15. РД 03-443-02. Инструкция о порядке определения критериев безопасности и оценки состояния гидротехнических сооружений накопителей жидких промышленных отходов на поднадзорных Госгортехнадзору России производствах, объектах и в организациях.
  16. Методика оценки уровня безопасности гидротехнических сооружений. ОАО «НИИЭС», 01.06.2004 (Стандарт предприятия от 31.12.2008).
  17. Ляпичев Ю.П. Гидрологическая и техническая безопасность гидросооружений: Учебное пособие. – М.: РУДН, 2008.
  18. Новоженин В.Д., Троицкий А.В. Оценка воздействия на окружающую среду и мероприятия по подготовке зон водохранилищ в современных проектах гидроэлектростанций // Гидротехническое строительство. 2001, №12.

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

1. Сайт ПАО «РусГидро» <http://www.rushydro.ru> (открытый доступ)
2. Сайт Ростехнадзора <http://www.gosnadzor.ru> (открытый доступ)

3. Сайт Минприроды России <http://www.mnr.gov.ru> (открытый доступ)
4. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru> (открытый доступ).

### 11. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

#### Перечень программного обеспечения

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

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». <http://www.consultant.ru> (открытый доступ)
2. Информационно-правовой портал «Гарант» <http://www.garant.ru> (открытый доступ)
3. Информационно-правовая система «Кодекс» <http://www.kodeks.ru> (открытый доступ)
4. Рабочие тетради. Комплект из 24 тетрадей с программами расчета диагностических показателей состояния и критериев безопасности в редакторе электронных таблиц Excel. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016.

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

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

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

#### 12.2. Требования к специализированному оборудованию

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования, учебная аудитория для	1.Парты 20 шт. 2.Доска белая 1 шт. 3.Системный блок - 15 шт. (Инв.№№ 210134000000500 -

групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (№ 352 кор.29 (ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	210134000000514)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы. (№ 357 кор.29 (ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	1.Парты 6 шт. 2.Доска меловая 1 шт.
Библиотека, читальный зал (кор.29 (ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	Столы
Класс для самоподготовки (общежитие, Дмитровское ш, 47)	Столы
Лаборатория водопропускных сооружений ауд. 248, кор.29 (ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	1. Гидравлический крупномасштабный стенд 2. Гидравлический мелкомасштабный лоток 3. Русловая площадка

### **13. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины**

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

В начале курса:

1. Получить и изучить тематический план лекций, практических и семинарских занятий.
2. Получить в библиотеке прилагаемую к тематическому плану основную литературу.
3. Получить у преподавателя комплект компьютерных файлов и ссылки на необходимые для изучения дисциплины электронные ресурсы.
4. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения рефератов.
5. Получить у преподавателя перечень вопросов для промежуточного контроля.

В течение семестра:

1. Изучить соответствующий материал тематического плана по основной литературе и по электронным источникам информации.
2. Выполнить проработки по рефератам.
3. Прослушать курс лекций, практических и семинарских занятий.

В конце семестра:

1. Устранить недостатки выполненного реферата.
2. Выступить с презентацией по теме реферата.

3. Подготовиться к сдаче зачета по дисциплине.

Виды и формы отработки пропущенных занятий:

Аспирант, пропустивший занятия, обязан самостоятельно изучить, пользуясь учебной литературой, имеющейся в библиотеке или выданной в виде электронных файлов преподавателем, сведениями интернет-ресурсов, материал пропущенного занятия с обязательным составлением конспекта по курсу и выполнением расчетов, входящих в состав заданий. Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем, оценившим положительно работу аспиранта.

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 освоения «Методик» расчётов рекомендуется выполнять конспекты, в которых приводятся главные предпосылки методик, цели и способы реализации поставленных проблем.

Краткая инструкция аспиранту по использованию программ расчета:

Каждая программа расчета включает как минимум один лист книги Excel: «Исходные данные и расчет», на котором вводятся (или переносятся) исходные данные для проектирования и выполняются расчеты параметров сооружения или его элементов.

В программах ячейки ввода исходных данных и данных, касающихся принимаемых пользователем решений, выделены синим цветом и жирным курсивом.

Значения в ячейках, не имеющих такого выделения, рассчитываются автоматически при включении опции автоматического счета (обычно эта опция установлена по умолчанию) или принудительно путем нажатия клавиши F9 в противном случае.

При расчете ряд параметров не могут быть получены прямым счетом, а только с использованием метода итераций. В таких случаях в соответствующих местах рядом с искомым параметром размещена кнопка «Расчет...» с указанием рассчитываемого параметра. При нажатии курсором мыши на эту кнопку запускается соответствующий макрос и производится определение искомого(ых) параметра(ов).

Результаты расчета могут быть выведены на печать непосредственно из программы Excel (разбивка на страницы формата А4 уже произведена) или после постраничного (или более дробного) переноса фрагментов в Word (при формировании отчета по конкретной работе или сводного отчета по всем лабораторным работам). При этом при переносе данных в Word с воз-

возможностью осуществления поправок переносится много не нужных пустых ячеек, что потребует определенного времени на редактирование документа. Но при вставке фрагмента в Word из Excel как растрового рисунка теряется качество представления, тем более, что по соображениям компактности все программы, уже имеют 10-ый размер кегля шрифта.

При использовании программ расчета необходимо соблюдать несколько простых нижеприведенных советов:

1. Никогда не работать с оригиналом программы. Для работы нужно открыть оригинал программы, обеспечив при этом включение содержащихся в нем макросов, и сохранить его с поддержкой макросов под любым другим именем или под тем же именем, но в другой папке.

2. В программе ячейки ввода исходных данных и данных, касающихся принимаемых пользователем решений, выделены синим цветом и жирным курсивом. Исправление других ячеек, особенно ячеек вне рабочего поля, нежелательно.

3. Любые улучшения программ, выполненные даже с самыми добрыми намерениями, вызывают чаще всего нежелательные последствия.

4. В программах по причине их непереутяжеления не предусмотрена защита от неправильного ввода данных в ячейках, поэтому необходимо вводить разумные исходные данные (например, отметка гребня плотины должна быть не ниже отметки НПУ и, тем более, не ниже отметки дна реки и т.п.).

5. В программах расчета многие параметры определяются методом последовательных приближений с помощью встроенной в Excel опции «Подбор параметра». При заданной точности подбора параметра 0,01% программа может найти значение параметра, удовлетворяющему этому условию, в области бесконечно больших или малых значений. В таком случае необходимо ввести в ячейку с таким значением найденного параметра разумную величину и повторить расчет путем нажатия соответствующей кнопки «Расчет...».

6. Дробные числа необходимо вводить с десятичным разделителем (точка или запятая), принятым на используемом компьютере.

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

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

1. Уметь пользоваться компьютером и видеопроектором для представления информации в наиболее доступном визуальном режиме. Речь идет о программах представления презентаций типа Microsoft Power Point,

программах для демонстрации видеофильмов, видеороликов, панорамных объемных снимков и т.п.

2. Досконально знать один из редакторов электронных таблиц, например, типа Excel, и уметь разрабатывать с его помощью интерактивные обучающие программы с возможностью мгновенной визуализации результатов расчета на экране монитора в графическом и табличном видах.

3. Владеть и уметь пользоваться программным обеспечением для выполнения графических приложений к курсовым проектам и заданиям (AutoCad 2004-2018).

4. Владеть пакетом Microsoft Office для возможности представления результатов работ, сделанных в различных программных продуктах, в текстовом редакторе Word, или аналогичном.

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

Рекомендуется проведение опроса после выполнения практических занятий, имеющих практическую направленность с привлечением реальных примеров гидроузлов, сооружений, отказов в работе сооружений и имевших место в натуре сценариев аварий гидроузлов и сооружений. В этих беседах преподаватель позволит выявить знания аспиранта и его подготовленность в изучении дисциплины.

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 опыт эксплуатации и проектирования ГТС, применение наглядных материалов (плакаты и модели гидротехнических сооружений) и обязательное использование расчётных программ по типовым задачам работы сооружений. Лекции должны закладывать основы научных знаний в обобщенной форме, а практические занятия должны расширять и детализировать эти знания, в результате закреплять навыки изучения проблем обеспечения безопасности ГТС речных гидроузлов.

При изучении экологической безопасности важно приводить аспирантам конкретные примеры нарушений, имевшие место в практике гидротехнического строительства и дать глубокий их анализ.

### **Методы обучения**

При изучении курса используются современные методы и средства коллективной и индивидуальной форм обучения, в частности:

При преподавании курса используется в основном проблемный и исследовательский методы обучения (по характеру познавательной деятельности) и словесный и наглядный метод (по источнику знаний).

При этом средствами обучения являются так называемые «простые средства»: словесные – учебники, учебные пособия, другие методические разработки, простые визуальные средства – модели, плакаты и «сложные средства»: аудиовизуальные (при объяснениях преподавателя) и автоматизированные при демонстрации преподавателем работающих программ на большом экране и при самостоятельном использовании программ аспирантами при выполнении расчетов по различным разделам курса.

В том, что касается формы обучения, то в плане классификации формы обучения по количеству и составу аспирантов, месту учебы и продолжительности учебной работы при изучении этого курса используются групповые аудиторные занятия и внеаудиторные индивидуальные занятия (для углубления и закрепления знаний, доработки выводов и их последующей корректировки, устранения замечаний преподавателя).

**Разработчики рабочей программы:**

канд. т. наук, доцент Волков В.И.



д-р т. наук, профессор Ханов Н.В.





## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу по дисциплине «Проблемы обеспечения технической и экологической безопасности сооружений» 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 «Проблемы обеспечения технической и экологической безопасности сооружений» 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 «Проблемы обеспечения технической и экологической безопасности сооружений» (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 Росособнадзора 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 «Проблемы обеспечения технической и экологической безопасности сооружений» 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 «Проблемы обеспечения технической и экологической безопасности сооружений» 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 «Проблемы обеспечения технической и экологической безопасности сооружений» 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.

13. 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.

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

15. 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.

16. Материально-техническое обеспечение соответствует специфике дисциплины «Проблемы обеспечения технической и экологической безопасности сооружений» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

17. Методические рекомендации аспирантам и методические рекомендации преподавателям дают представление о специфике обучения по дисциплине «Проблемы обеспечения технической и экологической безопасности сооружений» и соответствуют требованиям Письма Рособрназора 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 «Проблемы обеспечения технической и экологической безопасности сооружений» 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

« 24 » 06 2018 г.