



УТВЕРЖДАЮ:

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

  
Д.М. Бенин  
«28» 06 2020 г.  


**Лист актуализации рабочей программы учебной дисциплины  
Б1.В.17 «Безопасность гидротехнических сооружений»**

для подготовки бакалавров

Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность: Защита в чрезвычайных ситуациях

Форма обучения очная


Год начала подготовки: 2017

Курс 4

Семестр 7

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2020 г. начала подготовки.

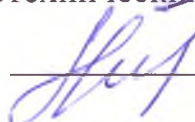
Разработчик: Волков В.И., к.т.н, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«11» 05 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры гидротехнических сооружений, протокол №2 от «28» 05 2020 г.

Заведующий кафедрой гидротехнических сооружений

Ханов Н.В., д.т.н, профессор

  
«28» 05 2020 г.

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой защиты чрезвычайных ситуациях

Борулько В.Г.





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:

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

Ю.Г. Иванов

« 25 » 12 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.17

**Безопасность гидротехнических сооружений**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление:	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность	Защита в чрезвычайных ситуациях
Курс обучения	4
Семестр	7
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2017

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2018 г.


Разработчик:

Профессор кафедры гидротехнических сооружений, к.т.н.

  
В.И. Волков  
«19» 11 2018 г.

Рецензент:

Зав.кафедрой организации и технологии строительства объектов природообустройства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, профессор, д.т.н.

  
В.И. Сметанин  
«07» 12 2018 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений протокол № 6 от «11» 12 2018 г.

Зав. кафедрой гидротехнических сооружений, профессор, д.т.н.

  
Н.В. Ханов  
«11» 12 2018 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института А.М. Бакштанин, канд. техн. наук, доцент

147 №5

  
«13» 12 2018 г.

Заведующий выпускающей кафедрой "Защита в чрезвычайных ситуациях", профессор, д.т.н.

  
А.Л. Бирюков  
«12» 12 2018 г.

Зав.отдела комплектования ЦНБ

  
«12» 12 2018 г.

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:**

Методический отдел УМУ

  
«\_\_» \_\_\_\_ 201\_\_ г.

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>6</b>
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3. ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	10
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>17</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>21</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	21
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	26
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>27</b>
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	27
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	27
7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	28
7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	29
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>29</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>30</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ....</b>	<b>30</b>
10.1. ТРЕБОВАНИЯ К АУДИТОРИЯМ (ПОМЕЩЕНИЯМ, МЕСТАМ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ: ..	30
10.2. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ .....	30
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>31</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>33</b>

# АННОТАЦИЯ

**на рабочую программу дисциплины  
Б1.В.17 Безопасность гидротехнических сооружений  
ОПОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность  
направленность «Защита в чрезвычайных ситуациях»  
(квалификация выпускника – бакалавр)**

**Цель освоения дисциплины:** получение обучающимися теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области безопасности гидротехнических сооружений для освоения основных принципов, обеспечения безопасности гидротехнических сооружений.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина включена в вариативную часть плана по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность «Защита в чрезвычайных ситуациях».

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-3, ПК-17 и ПК-18.

**Краткое содержание дисциплины:**

Основные разделы:

Основные нормативно-правовые документы в области безопасности ГТС. Терминология, используемая при анализе безопасности ГТС. Основные причины аварий ГТС. Природные и техногенные нагрузки и воздействия. Повреждения различных типов плотин и их элементов. Повреждения водопропускных сооружений. Диагностические показатели безопасности ГТС и критерии безопасности. Декларация безопасности ГТС и экспертиза деклараций. Сценарии аварии. Расчёт параметров волны прорыва. Расчёт ущерба при аварии ГТС.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет:** 108 часов (3 зач.ед.).

**Промежуточный контроль:** экзамен, защита курсовой работы

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – получение обучающимися теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области безопасности гидротехнических сооружений для освоения основных принципов, обеспечения безопасности гидротехнических сооружений.

Задачами изучения дисциплины являются формирование у студента ясного понимания:

- значимости гидротехнических сооружений для народного хозяйства страны;
- терминологии, используемой в гидротехнике при оценке безопасности гидротехнических сооружений;
- ознакомление с основными законами и нормативными документами в области безопасности гидротехнических сооружений;

- комплекса проблем, связанных с безопасностью гидротехнических сооружений;
- значимых диагностических показателей для различного типа сооружений и критериев безопасности;
- методов расчетов, применяемых при решении различных задач по установлению значений диагностических показателей и критериев безопасности;
- состава документации при декларировании безопасности гидротехнических сооружений;
- умения прогнозировать сценарии возможного развития событий при различных повреждениях гидротехнических сооружений и выявлять среди них наиболее вероятные и наиболее тяжелые по величине ущерба;
- умения осуществлять предварительные экспертные оценки технического состояния и уровня безопасности гидротехнических сооружений;
- видов ущербов при возможной аварии подпорных сооружений с прорывом напорного фронта гидроузла и их оценки для различных объектов народного хозяйства страны.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Дисциплина «Безопасность гидротехнических сооружений» является обязательной дисциплиной вариативного цикла. В дисциплине «Безопасность гидротехнических сооружений» реализуются требования ФГОС ВО, ОПОП и Учебного плана по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность для направленности "Защита в чрезвычайных ситуациях".

Дисциплины, на которых основано изучение данной дисциплины:  
Геология и гидрогеология, Метеорология, климатология и гидрология, Опасные природные процессы, Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей:  
Дисциплина "Безопасность гидротехнических сооружений" предшествует дисциплине "Мониторинг безопасности водохозяйственных сооружений".

Рабочая программа дисциплины «Безопасность гидротехнических сооружений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций представленных в таблице 1.

#### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет три зачётных единицы (108 часов), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	Способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах обеспечения безопасности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы и нормативные документы, касающиеся безопасности ГТС;</li> <li>- комплекс проблем, связанных с безопасностью ГТС;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться правовой и технической литературой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией, используемой в гидротехнике при оценке безопасности ГТС</li> </ul>
2.	ПК-17	Способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	<ul style="list-style-type: none"> <li>- значимые диагностические показатели для различного типа сооружений и критерии безопасности;</li> <li>- методы расчетов, применяемые при решении различных задач по установлению значений диагностических показателей и критериев безопасности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать сценарии возможного развития событий при различных повреждениях ГТС;</li> <li>- выявлять среди них наиболее вероятные и наиболее тяжелые по величине ущерба.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умением осуществлять предварительные экспертные оценки технического состояния и уровня безопасности ГТС;</li> <li>- методами определения вероятного вреда при аварии ГТС.</li> </ul>
3.	ПК-18	Готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством РФ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы и нормативные документы, касающиеся безопасности ГТС;</li> <li>- круг проблем, связанных с безопасностью ГТС;</li> <li>- значимые диагностические показатели для различного типа сооружений и критерии безопасности;</li> <li>- методы расчетов, применяемые при решении различных задач по установлению значений диагностических показателей и критериев безопасности;</li> <li>- состав документации при декларировании безопасности ГТС.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться правовой и технической литературой;</li> <li>- прогнозировать сценарии возможного развития событий при различных повреждениях ГТС.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией при оценке безопасности ГТС;</li> <li>- умением осуществлять предварительные экспертные оценки технического состояния и уровня безопасности ГТС;</li> <li>- методами определения вероятного вреда при аварии ГТС.</li> </ul>



Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам №7
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>55.4</b>	<b>55.4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>55.4</b>	<b>55.4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	34	34
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>	3	3
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0.4	0.4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>52.6</b>	<b>52.6</b>
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>	18	18
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	10	10
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24.6	24.6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

## 4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Общие положения. Ущерб при разрушении ГТС. Основные нормативно-правовые документы. Тема 1. Общие положения. Примеры аварий. Ущерб при разрушении ГТС. Основные нормативно-правовые документы, регламентирующие обеспечение безопасности ГТС.	6	2	–	–	4
Раздел 2. Основные задачи, связанные с анализом безопасности ГТС. Терминология, используемая при анализе безопасности ГТС. Тема 1. Основные задачи по анализу безопасности ГТС. Терминология при анализе безопасности ГТС. Недостатки нормативных документов.	6	2	–	–	4
Раздел 3. Основные причины аварий ГТС. Природные и техногенные нагрузки и воздействия на ГТС. Тема 1. Основные причины аварий ГТС.	8	2	2	–	4

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Природные и техногенные нагрузки и воздействия на ГТС.					
Раздел 4. Повреждения различных типов плотин. Причины их возникновения. Тема 1. Повреждения различных типов грунтовых плотин и их элементов. Примеры. Причины их возникновения и возможные последствия	10	2	4	–	4
Раздел 5. Повреждения трубчатых и открытых водопропускных сооружений при грунтовых плотинах. Примеры. Оценка влияния повреждений на безопасность сооружений. Повреждения механического оборудования ГТС. Тема 1. Повреждения трубчатых водопропускных сооружений при грунтовых плотинах. Повреждения открытых береговых водосбросов. Повреждения механического оборудования ГТС. Оценка влияния повреждений на безопасность сооружений. Выполнение раздела курсовой работы	21.6	2	8	–	11.6
Раздел 6. Количественные и качественные диагностические показатели безопасности гидротехнических сооружений их предельные значения – критерии безопасности. Тема 1. Количественные и качественные диагностические показатели безопасности гидротехнических сооружений их предельные значения – критерии безопасности. Выполнение раздела курсовой работы	15	2	6	–	7
Раздел 7. Расчёт ущерба при прорыве напорного фронта гидроузлов. Сценарии аварии. Методы расчёта параметров волны прорыва. Тема 1. Расчёт ущерба при прорыве напорного фронта гидроузлов. Сценарии аварии. Методы расчёта параметров волны прорыва. Выполнение раздела курсовой работы.	30	2	14	–	14
Раздел 8. Декларация безопасности ГТС. Тема 1. Декларация безопасности гидротехнических сооружений. Основные разделы и экспертиза.	6	2	–	–	4
Курсовая работа	3	–	–	3	0
Консультация перед экзаменом	2	–	–	2	0
КРА	0.4	–	–	0.4	0
<b>Всего за семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>5.4</b>	<b>52.6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>5.4</b>	<b>52.6</b>

### 4.3. Лекции и практические занятия

Таблица 4

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

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Раздел 1. Общие положения. Ущерб при разрушении ГТС. Основные нормативно-правовые документы				
	Тема 1. Общие положения. Примеры аварий. Ущерб при разрушении ГТС. Основные нормативно-правовые документы, регламентирующие обеспечение безопасности ГТС.	Лекция №1. Общие положения. Примеры аварий (демонстрация видеоремодуликов и слайд фильмов). Основные нормативно-правовые документы, регламентирующие обеспечение безопасности ГТС. Закон о безопасности гидротехнических сооружений. Регистр гидротехнических сооружений	ОПК-3	Дискуссия, устный опрос	2
2	Раздел 2. Основные задачи, связанные с анализом безопасности ГТС. Терминология, используемая при анализе безопасности ГТС.				
	Тема 1. Основные задачи по анализу безопасности ГТС. Терминология при анализе безопасности ГТС. Недостатки нормативных документов	Лекция №1. Основные задачи, связанные с анализом безопасности гидротехнических сооружений (оценка состояния гидротехнических сооружений, уровня их безопасности, класса чрезвычайной ситуации). Терминология, используемая при анализе безопасности гидротехнических сооружений. Недостатки имеющихся нормативных документов, касающихся указанных вопросов	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Дискуссия, устный опрос	2
3	Раздел 3. Основные причины аварий ГТС. Природные и техногенные нагрузки и воздействия на ГТС				
	Тема 1. Основные причины аварий ГТС. Природные и техногенные нагрузки и воздействия на ГТС	Лекция №1. Основные причины аварий (недостатки изысканий, проекта, производства работ, эксплуатации, другие факторы; отсутствие или недостатки нормативно-правовых документов). Природные и техногенные нагрузки и воздействия, приводящие к повреждениям и авариям гидротехнических сооружений.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Дискуссия, устный опрос	2
		Практическое занятие №1. Выдача задания по курсовой работе. Пояснение исходных данных.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Дискуссия, устный опрос	2
4	Раздел 4. Повреждения различных типов плотин. Причины их возникновения.				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 1. Повреждения различных типов грунтовых плотин и их элементов. Примеры. Причины их возникновения и возможные последствия	Лекция №1. Повреждения различных типов грунтовых плотин и их элементов. Примеры. Причины их возникновения и возможные последствия.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Дискуссия, устный опрос	2
		Практическое занятие №1. Оценка безопасности грунтовых плотин. Основные значимые количественные и качественные диагностические показатели и критерии безопасности. Примеры.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Дискуссия, устный опрос	2
		Практическое занятие №2. Оценка достаточности превышения гребня плотины над расчетными уровнями верхнего бьефа. Оценка достаточности толщины крепления верхового откоса. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
5	Раздел 5. Повреждения трубчатых и открытых водопропускных сооружений при грунтовых плотинах. Примеры. Оценка влияния повреждений на безопасность сооружений. Повреждения механического оборудования ГТС.				
	Тема 1. Повреждения трубчатых водопропускных сооружений при грунтовых плотинах. Повреждения открытых береговых водосбросов. Повреждения механического оборудования ГТС. Оценка влияния повреждений на безопасность сооружений.	Лекция №1. Повреждения трубчатых водопропускных сооружений при грунтовых плотинах: трубчатые водосбросы, водоспуски, водовыпуски). Примеры. Оценка влияния повреждений на безопасность сооружений. Повреждения открытых береговых водосбросов. Примеры. Влияние различных повреждений на безопасность сооружений. Повреждения механического оборудования гидротехнических сооружений; влияние указанных повреждений на безопасность гидротехнических сооружений.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Дискуссия, устный опрос	2
		Практическое занятие №1. Оценка безопасности водопропускных сооружений. Основные значимые количественные и качественные диагностические показатели и критерии безопасности. Примеры.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Дискуссия, устный опрос	2
		Практическое занятие №2. Оценка достаточности пропускной способности входных оголовков регулируемых береговых водосбросов. Оценка достаточности высоты боковых стенок быстротока. Сравнение фактических и критериальных значений.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №3. Оценка достаточности пропускной способности входных оголовков регулируемых береговых водосбросов. Оценка достаточности высоты боковых стенок быстротока. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы (продолжение).	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
		Практическое занятие №4. Проверка сопряжения бьефов. Оценка величины размывов в нижнем бьефе. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
	Раздел 6. Количественные и качественные диагностические показатели безопасности гидротехнических сооружений их предельные значения – критерии безопасности.				
6	Тема 1. Количественные и качественные диагностические показатели безопасности гидротехнических сооружений их предельные значения – критерии безопасности.	Лекция №1. Количественные и качественные диагностические показатели безопасности гидротехнических сооружений их предельные значения – критерии безопасности.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Дискуссия, устный опрос	2
		Практическое занятие №1. Расчет и оценка параметров фильтрационного потока. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
		Практическое занятие №2. Оценка фильтрационной прочности тела и основания плотины. Оценка устойчивости верхового и низового откосов. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
		Практическое занятие №3. Оценка безопасности гидроузла при совместном влиянии значимых диагностических показателей.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Дискуссия, устный опрос	2
7	Раздел 7. Расчёт ущерба при прорыве напорного фронта гидроузлов. Сценарии аварии. Методы расчёта параметров волны прорыва.				
	Тема 1. Расчёт ущерба при прорыве напорного	Лекция №1. Расчёт ущерба при прорыве напорного фронта гидроузлов. Сценарии аварии. Методы расчёта параметров волны прорыва.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Дискуссия, устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	фронта гидроузлов. Сценарии аварии. Методы расчёта параметров волны прорыва.	Практическое занятие №1. Расчет параметров волны прорыва при разрушении плотины гидроузла. Сценарии аварии.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
		Практическое занятие №2. Определение зоны затопления. Определение зон сильных, средних и слабых разрушений.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
		Практическое занятие №3. Оценка вероятного вреда в нижнем бьефе при прорыве напорного фронта грунтовой плотины.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
		Практическое занятие №4. Оценка вероятного вреда в нижнем бьефе при прорыве напорного фронта грунтовой плотины (продолжение).	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
		Практическое занятие №5. Оценка вероятного вреда в нижнем бьефе при прорыве напорного фронта грунтовой плотины (продолжение).	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
		Практическое занятие №6. Оценка вероятного вреда в верхнем бьефе при прорыве напорного фронта грунтовой плотины. Выводы.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
		Практическое занятие №7. Оценка масштаба чрезвычайной ситуации при аварии на ГТС с прорывом напорного фронта.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
8	Раздел 8. Декларация безопасности гидротехнических сооружений.				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 1. Декларация безопасности гидротехнических сооружений. Основные разделы и экспертиза.	Лекция №1. Декларация безопасности гидротехнических сооружений. Основные разделы. Экспертиза деклараций безопасности гидротехнических сооружений.	ОПК-3, ПК-17, ПК-18	Дискуссия, устный опрос	2

### Краткое содержание

**Раздел 1** Общие положения. Примеры аварий (демонстрация видеороликов и слайд фильмов). Ущерб при разрушении ГТС. Основные нормативно-правовые документы, регламентирующие обеспечение безопасности гидротехнических сооружений.

**Тема 1.** Общие положения. Примеры аварий. Ущерб при разрушении ГТС. Основные нормативно-правовые документы, регламентирующие обеспечение безопасности ГТС.

**Лекция №1.** Общие положения. Примеры аварий (демонстрация видеороликов и слайд фильмов). Основные нормативно-правовые документы, регламентирующие обеспечение безопасности ГТС. Закон о безопасности гидротехнических сооружений. Регистр гидротехнических сооружений.

**Раздел 2.** Основные задачи, связанные с анализом безопасности ГТС. Терминология, используемая при анализе безопасности ГТС. Недостатки нормативных документов.

**Тема 1.** Основные задачи по анализу безопасности ГТС. Терминология при анализе безопасности ГТС.

**Лекция №1.** Основные задачи, связанные с анализом безопасности гидротехнических сооружений (оценка состояния гидротехнических сооружений, уровня их безопасности, класса чрезвычайной ситуации). Терминология, используемая при анализе безопасности гидротехнических сооружений. Недостатки имеющихся нормативных документов, касающихся указанных вопросов.

**Раздел 3.** Основные причины аварий ГТС. Природные и техногенные нагрузки и воздействия на ГТС.

**Тема 1.** Основные причины аварий ГТС. Природные и техногенные нагрузки и воздействия на ГТС.

**Лекция №1.** Основные причины аварий (недостатки изысканий, проекта, производства работ, эксплуатации, другие факторы; отсутствие или недостатки нормативно-правовых документов). Природные и техногенные нагрузки и воздействия, приводящие к повреждениям и авариям гидротехнических сооружений.

**Практическое занятие №1.** Выдача задания по курсовой работе. Пояснение исходных данных.

**Раздел 4.** Повреждения различных типов плотин. Причины их возникновения.

**Тема 1.** Повреждения различных типов грунтовых плотин и их элементов. Примеры. Причины их возникновения и возможные последствия.

**Лекция №1.** Повреждения различных типов грунтовых плотин и их элементов. Примеры. Причины их возникновения и возможные последствия.

**Практическое занятие №1.** Оценка безопасности грунтовых плотин. Основные значимые количественные и качественные диагностические показатели и критерии безопасности. Примеры.

**Практическое занятие №2.** Оценка достаточности превышения гребня плотины над расчетными уровнями верхнего бьефа. Оценка достаточности толщины крепления верхового откоса. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.

**Раздел 5.** Повреждения трубчатых и открытых водопропускных сооружений при грунтовых плотинах. Примеры. Оценка влияния повреждений на безопасность сооружений. Повреждения механического оборудования ГТС.

**Лекция №1.** Повреждения трубчатых водопропускных сооружений при грунтовых плотинах: трубчатые водосбросы, водоспуски, водовыпуски). Примеры. Оценка влияния повреждений на безопасность сооружений.

Повреждения открытых береговых водосбросов. Примеры. Влияние различных повреждений на безопасность сооружений.

Повреждения механического оборудования гидротехнических сооружений; влияние указанных повреждений на безопасность гидротехнических сооружений.

**Практическое занятие №1.** Оценка безопасности водопропускных сооружений. Основные значимые количественные и качественные диагностические показатели и критерии безопасности. Примеры.

**Практическое занятие №2.** Оценка достаточности пропускной способности входных оголовков регулируемых береговых водосбросов. Оценка достаточности высоты боковых стенок быстротока. Сравнение фактических и критериальных значений.

**Практическое занятие №3.** Оценка достаточности пропускной способности входных оголовков регулируемых береговых водосбросов. Оценка достаточности высоты боковых стенок быстротока. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы (продолжение).

**Практическое занятие №4.** Проверка сопряжения бьефов. Оценка величины размывов в нижнем бьефе. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.

**Раздел 6.** Количественные и качественные диагностические показатели безопасности гидротехнических сооружений их предельные значения – критерии безопасности.

**Тема 1.** Количественные и качественные диагностические показатели безопасности гидротехнических сооружений их предельные значения – критерии безопасности.



**Практическое занятие №1.** Расчет и оценка параметров фильтрационного потока. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.

**Практическое занятие №2.** Оценка фильтрационной прочности тела и основания плотины. Оценка устойчивости верхового и низового откосов. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.

**Практическое занятие №3.** Оценка безопасности гидроузла при совместном влиянии значимых диагностических показателей.

**Раздел 7.** Расчет ущерба при прорыве напорного фронта гидроузлов. Сценарии аварии. Методы расчета параметров волны прорыва.

**Тема 1.** Расчет ущерба при прорыве напорного фронта гидроузлов. Сценарии аварии. Методы расчета параметров волны прорыва.

**Практическое занятие №1.** Расчет параметров волны прорыва при разрушении плотины гидроузла. Сценарии аварии.

**Практическое занятие №2.** Определение зоны затопления. Определение зон сильных, средних и слабых разрушений.

**Практическое занятие №3.** Оценка вероятного вреда в нижнем бьефе при прорыве напорного фронта грунтовой плотины.

**Практическое занятие №4.** Оценка вероятного вреда в нижнем бьефе при прорыве напорного фронта грунтовой плотины (продолжение).

**Практическое занятие №5.** Оценка вероятного вреда в нижнем бьефе при прорыве напорного фронта грунтовой плотины (продолжение).

**Практическое занятие №6.** Оценка вероятного вреда в верхнем бьефе при прорыве напорного фронта грунтовой плотины. Выводы.

**Практическое занятие №7.** Оценка масштаба чрезвычайной ситуации при аварии на ГТС с прорывом напорного фронта.

**Раздел 8.** Декларация безопасности гидротехнических сооружений.

**Тема 1.** Декларация безопасности гидротехнических сооружений. Основные разделы и экспертиза.

**Лекция №1.** Декларация безопасности гидротехнических сооружений. Основные разделы. Экспертиза деклараций безопасности гидротехнических сооружений.

#### **4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	1	Примеры аварий ГТС (ОПК-3)
2.	2	Терминология, используемая при анализе безопасности ГТС (ОПК-3, ПК-17, ПК-18)
3.	3	Природные нагрузки и воздействия, приводящие к повреждениям и авариям гидротехнических сооружений (ОПК-3, ПК-17, ПК-18)
4.	4	Повреждения различных типов плотин и их элементов.

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		Значимость повреждений (ОПК-3, ПК-17, ПК-18)
5.	5	Повреждения элементов водопропускных сооружений
6.	6	Качественные диагностические показатели безопасности и критерии безопасности. Сравнение фактических и критериальных значений показателей (ОПК-3, ПК-17, ПК-18)
7.	7	Виды ущербов в верхнем бьефе. Определение ущербов автодорогам (ОПК-3, ПК-17, ПК-18).
8.	8	Экспертиза деклараций безопасности гидротехнических сооружений (ОПК-3, ПК-17, ПК-18).

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Общие положения. Примеры аварий (демонстрация видеороликов и слайд фильмов). Основные нормативно-правовые документы, регламентирующие обеспечение безопасности ГТС. Закон о безопасности гидротехнических сооружений. Регистр гидротехнических сооружений	Л Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения
2.	Основные задачи, связанные с анализом безопасности гидротехнических сооружений (оценка состояния гидротехнических сооружений, уровня их безопасности, класса чрезвычайной ситуации). Терминология, используемая при анализе безопасности гидротехнических сооружений. Недостатки имеющихся нормативных документов, касающихся указанных вопросов	Л Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения
3.	Основные причины аварий (недостатки изысканий, проекта, производства работ, эксплуатации, другие факторы; отсутствие или недостатки нормативно-правовых документов). Природные и техногенные нагрузки и воздействия, приводящие к повреждениям и авариям гидротехнических сооружений.	Л Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения
4.	Пояснение исходных данных по курсовой работе «Оценка безопасности сооружений гидроузла».	Пз Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
5.	Повреждения различных типов грунтовых плотин и их элементов. Примеры. Причины их возникновения и возможные последствия	Л Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения
6.	Оценка безопасности грунтовых плотин. Основные значимые количественные и качественные диагностические показатели и критерии безопасности. Примеры.	Пз Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями
7.	Оценка достаточности превышения гребня плотины над расчетными уровнями верхнего бьефа. Оценка достаточности толщины крепления верхового откоса. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.	Пз Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями
8.	Повреждения трубчатых водопропускных сооружений при грунтовых плотинах: трубчатые водосбросы, водоспуски, водовыпуски). Примеры. Оценка влияния повреждений на безопасность сооружений. Повреждения открытых береговых водосбросов. Примеры. Влияние различных повреждений на безопасность сооружений. Повреждения механического оборудования гидротехнических сооружений; влияние указанных повреждений на безопасность гидротехнических сооружений.	Л Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями
9.	Оценка безопасности водопропускных сооружений. Основные значимые количественные и качественные диагностические показатели и критерии безопасности. Примеры.	Пз Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями
10.	Оценка достаточности пропускной способности входных оголовков регулируемых береговых водосбросов. Оценка достаточности высоты боковых стенок быстротока. Сравнение фактических и критериальных значений.	Пз Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
11.	Оценка достаточности пропускной способности входных оголовков регулируемых береговых водосбросов. Оценка достаточности высоты боковых стенок быстротока. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы (продолжение).	Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями
12.	Проверка сопряжения бьефов. Оценка величины размывов в нижнем бьефе. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.	Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями
13.	Количественные и качественные диагностические показатели безопасности гидротехнических сооружений их предельные значения – критерии безопасности	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения
14.	Оценка фильтрационной прочности тела и основания плотины. Оценка устойчивости верхового и низового откосов. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы	Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями
15.	Оценка безопасности гидроузла при совместном влиянии значимых диагностических показателей.	Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями
16.	Расчёт ущерба при прорыве напорного фронта гидроузлов. Сценарии аварии. Методы расчёта параметров волны прорыва	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения
17.	Расчет параметров волны прорыва при разрушении плотины гидроузла. Сценарии аварии.	Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
18.	Определение зоны затопления. Определение зон сильных, средних и слабых разрушений	ПЗ Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями
19.	Оценка вероятного вреда в нижнем бьефе при прорыве напорного фронта грунтовой плотины	ПЗ Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями
20.	Оценка вероятного вреда в нижнем бьефе при прорыве напорного фронта грунтовой плотины (продолжение)	ПЗ Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями
21.	Оценка вероятного вреда в нижнем бьефе при прорыве напорного фронта грунтовой плотины (продолжение).	ПЗ Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями
22.	Оценка вероятного вреда в верхнем бьефе при прорыве напорного фронта грунтовой плотины. Выводы	ПЗ Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями
23.	Оценка масштаба чрезвычайной ситуации при аварии на ГТС с прорывом напорного фронта	ПЗ Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
24.	Декларация безопасности гидротехнических сооружений. Основные разделы. Экспертиза деклараций безопасности гидротехнических сооружений	Л Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения

Общее количество часов аудиторных занятий с применением интерактивных технологий составляет 18 часов (32 % от объема аудиторных часов по дисциплине).

Все занятия проводятся с использованием проблемного метода обучения, когда преподаватель в ходе занятия ставит перед студентами учебные проблемы по конкретным сооружениям и их элементам с последующей решением проблем с помощью специально разработанных комплексов обучающих учебных программ с возможностью вариантной проработки решений и проведением анализа результатов и стимулирует их разрешение студентами, подводя итог полученным результатам.

Применяемое оборудование: занятия проводятся в аудитории, оснащенной персональными компьютерами с установленными на них необходимыми компьютерными программами. Использование видеопроектора для показа презентаций (с работающими в интерактивном режиме программами расчета) позволяет, как сформировать учебную проблему, так и проверить усвоение лекционного курса и курса практических занятий путем тестирования в режиме реального времени правильности ответов студентов.

## **6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

### **Примерная тематика курсовых работ**

Учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы "Оценка безопасности сооружений гидроузла", включающей проведение ряда расчетов по определению критериев безопасности и сравнению с ними фактических диагностических показателей, устанавливаемых с помощью программного обеспечения кафедры гидротехнических сооружений по индивидуальным исходным данным и проведением вариантных проработок, при необходимости, по каждому сопоставлению критериев и диагностических показателей.

В состав курсовой работы входит также расчет параметров зоны затопления, определение границ зон сильных, средних и слабых разрушений, оценка ущербов как в нижнем бьефе, так и в верхнем бьефе гидроузла при прорыве напорного фронта плотины.

Перечень возможных тем для курсового проектирования:

№	Тема курсовой работы
1.	Оценка безопасности сооружений гидроузла №__ на реке...
2.	Оценка безопасности сооружений гидроузла №__ с грунтовой плотиной на реке...
3.	Оценка безопасности сооружений гидроузла с грунтовой плотиной и открытым регулируемым береговым водосбросом
4.	Оценка безопасности сооружений гидроузла с грунтовой плотиной и открытым нерегулируемым береговым водосбросом
5.	Оценка безопасности сооружений гидроузла с грунтовой плотиной и береговым трубчатым водосбросом с ковшовым оголовком
6.	Оценка безопасности сооружений гидроузла с грунтовой плотиной и трубчатым водосбросом с шахтно-башенным оголовком
7.	Оценка безопасности сооружений гидроузла с грунтовой плотиной и открытым регулируемым береговым водосбросом в долине реки...
8.	Оценка безопасности сооружений гидроузла с грунтовой плотиной и открытым нерегулируемым береговым водосбросом в долине реки...
9.	Оценка безопасности сооружений комплексного гидроузла в долине реки...
10.	Оценка безопасности сооружений комплексного гидроузла №...
11.	Оценка безопасности сооружений гидроузла №__ с грунтовой плотиной в долине реки...
12.	Оценка безопасности сооружений гидроузла №__ с грунтовой плотиной и трубчатым водосбросом в долине реки...
13.	Оценка безопасности сооружений гидроузла №__ на реке... в Московской области
14.	Оценка безопасности сооружений гидроузла №__ на реке... в Калужской области
15.	Оценка безопасности сооружений гидроузла №__ на реке... в Воронежской области
16.	Оценка технического состояния сооружений гидроузла №__ на реке... в Московской области
17.	Оценка технического состояния сооружений гидроузла №__ с грунтовой плотиной
18.	Оценка технического состояния сооружений гидроузла №__ с грунтовой плотиной и регулируемым береговым открытым водосбросом
19.	Оценка технического состояния сооружений гидроузла №__ с грунтовой плотиной и нерегулируемым береговым открытым водосбросом
20.	Оценка технического состояния сооружений гидроузла №__ с грунтовой плотиной и трубчатым водосбросом с шахтно-башенным оголовком
21.	Оценка безопасности сооружений мелиоративного гидроузла на реке...
22.	Оценка безопасности сооружений мелиоративного гидроузла №__ с грунтовой плотиной
23.	Оценка безопасности сооружений водохранилищного гидроузла на реке...
24.	Оценка безопасности сооружений речного гидроузла №...
25.	Оценка состояния сооружений мелиоративного гидроузла на реке...

**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 дисциплины.

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

### Вопросы дискуссий:

#### Вопросы дискуссии по разделу 1.

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	Основные нормативно-правовые документы в области безопасности ГТС
2.	Закон о безопасности гидротехнических сооружений. Регистр ГТС.
3.	Ущерб при разрушениях ГТС

#### Вопросы дискуссии по разделу 2.

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	Терминология, используемая при анализе безопасности ГТС.
2.	Основные задачи, связанные с анализом безопасности ГТС
3.	Недостатки нормативных документов

#### Вопросы дискуссии по разделу 3.

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	Основные причины аварий на различных стадиях жизненного цикла ГТС
2.	Основные причины аварий, возникающие вследствие недостатков при разработке проекта
3.	Основные причины аварий, возникающие вследствие недостатков при реализации проекта
4.	Основные причины аварий, возникающие вследствие недостатков при эксплуатации ГТС
5.	Природные и техногенные нагрузки и воздействия

#### Вопросы дискуссии по разделу 4.

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
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 плотин и их элементов. Примеры.
5.	Причины возникновения повреждений бетонных плотин и возможные последствия.
6.	Значимость повреждений для безопасности бетонных плотин.

#### Вопросы дискуссии по разделу 5.

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	Повреждения различных типов водопропускных сооружений и их элементов. Примеры.
2.	Причины возникновения повреждений водопропускных сооружений и возможные последствия.
3.	Значимость повреждений для безопасности водопропускных сооружений.
4.	Повреждения различных элементов открытых береговых водосбросов и их элементов.



5.	Значимость повреждений для безопасности открытых береговых водосбросов и их элементов
6.	Повреждения различных элементов трубчатых водосбросов и их элементов.
7.	Значимость повреждений для безопасности трубчатых водосбросов и их элементов

### Вопросы дискуссии по разделу 8.

№ 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 задач:

#### Типовые задачи по разделу 6.

№ вопроса	Краткое содержание задачи
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.	Определение фактических значений количественных диагностических показателей водопропускных сооружений
5.	Определение критериев безопасности для водопропускных сооружений.

#### Задания по разделу 7.

№ задания	Краткое содержание заданий
1.	Расчет параметров волны прорыва при разрушении плотины гидроузла. Основные параметры волны прорыва, определяющие величину ущерба.
2.	Определение зоны затопления. Границы зон сильных, средних и слабых разрушений.
3.	Оценка вероятного вреда при прорыве напорного фронта грунтовой плотины. Общий перечень возможных ущербов.
4.	Расчет ущерба основным производственным фондам. Факторы, определяющие ущерб.
5.	Расчет ущерба по готовой продукции предприятий. Факторы, определяющие

	ущерб.
6.	Расчет ущерба элементам транспорта и связи. Факторы, определяющие ущерб.
7.	Расчет ущерба жилому фонду и имуществу. Факторы, определяющие ущерб.
8.	Расчет ущерба сельскохозяйственному производству. Факторы, определяющие ущерб.
9.	Расчет ущерба лесному хозяйству
10.	Расчет ущерба окружающей природной среде. Факторы, определяющие ущерб.
11.	Расчет ущерба в верхнем бьефе ГТС. Факторы, определяющие ущерб.
12.	Оценка масштаба ЧС. Определение класса опасности гидротехнических сооружений.

### Ситуации по кейсам:

#### Кейсы по разделу 6.

№ ситуации	Краткое содержание ситуации
1.	Сравнение фактических значений количественных диагностических показателей с критериями безопасности. Формулирование выводов по состоянию и уровню безопасности грунтовой плотины
2.	Сравнение фактических значений количественных диагностических показателей с критериями безопасности. Формулирование выводов по состоянию и уровню безопасности водопропускных сооружений
3.	Оценка безопасности гидроузла в целом

### Задания для мозгового штурма:

#### Задания для мозгового штурма по разделу 7.

#### Сценарии аварии.

(Вопросы обсуждаются в дискуссионном порядке, а затем каждый студент выполняет проверку высказанных версий в соответствии с реальным развитием ситуации, после чего делается обобщение)

№ задания	Краткое содержание задания
1.	Сценарии аварии на ГТС с прорывом напорного фронта. Примеры. Наиболее вероятный и наиболее тяжелый сценарии аварий.
2.	Сценарии аварии на гидроузле с грунтовой плотинной и трубчатый водосбросом с шахтно-башенным оголовком.

### Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен):

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.

## 6.2. 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 студентов.

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

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

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Основная литература**

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Волков, В.И. Оценка безопасности открытых береговых водосбросов: учебное пособие / В.И. Волков, О.Н. Черных. –М.: ФГБОУ ВПО МГУП, 2018. -117с.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Волков, В.И. Оценка безопасности гидротехнических сооружений средствами информатики: учебное пособие / В.И. Волков - М.: МГУП, 2004.
2. Волков, В.И. Проектирование и расчёты открытых береговых водосбросов: учебное пособие / В.И Волков, О.Н. Черных. -М.: ФГБОУ ВПО МГУП, 2018. -130 с.
3. Черных, О.Н. Расчеты сооружений гидроузла с плотиной из грунтовых материалов: учебное пособие / О.Н. Черных, В.И. Волков, В.И. Алтунин. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. –203 с.
4. 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.
5. Волков, В.И. Проектирование сооружений гидроузла с грунтовой плотиной: учебное пособие / В.И. Волков, А.Г. Журавлева, О.Н. Черных –М.: МГУП, –2007.
6. Волков, В.И. Фильтрационные расчеты гидротехнических сооружений: учебное пособие / В.И. Волков –М.: ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА имени

- К.А.Тимиразева. Институт природообустройства им. А.Н. Костякова, 2014. –108 с.
7. Каганов, Г.М., Румянцев И.С. Гидротехнические сооружения: учебник для техникумов / Г.М. Каганов, И.С. Румянцев. кн. 1, 2. -М.: Энергоатомиздат, 1994.
  8. Ляпичев, Ю.П. Гидрологическая и техническая безопасность гидросооружений: Учеб. пособие / Ю.П. Ляпичев. – М.: РУДН, 2008. 340 с.
  9. 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.

### **7.3. 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. Порядок определения вреда, который может быть причинен в результате аварии на опасном объекте, максимально возможного количества потерпевших и уровня безопасности опасного объекта: правила профессиональной деятельности страховщиков, утв. решением Президиума НССО, протокол №28 от 08.06. 2011, согл. Министерством Финансов РФ от 7 июля 2011 г., МЧС России от 7 июля 2011 г., Ростехнадзором от 9 июня 2011 г.
  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.

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

1. Волков, В.И. Оценка безопасности сооружений гидроузла: методические указания / В.И. Волков. М.: Изд-во ФГБНУ Росинформагротех, 2018. 76 с.

### **8. 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).

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	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. Комплекс из 24 тетрадей с программами расчета диагностических показателей состояния и критериев безопасности в редакторе электронных таблиц Excel. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016.

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 10.1. 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.

### 10.2. 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

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

В начале семестра:

1. Получить и изучить тематический план лекций и практических 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 курсовой работы.
5. Получить у преподавателя перечень вопросов к экзамену.

В течение семестра:

1. Изучить соответствующий материал тематического плана по основной литературе и по электронным источникам информации.
2. Выполнить проработки по курсовой работе.
3. Прослушать курс лекций и практических занятий и выполнить курсовую работу.

В конце семестра:

1. Устранить недостатки выполненной курсовой работы.
2. Защитить курсовую работу.
3. Подготовиться к сдаче экзамена по дисциплине.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий:

Студент, 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 лекционному курсу и выполнением расчетов, входящих в состав курсовой



работы. Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем, оценившим положительно работу студента.

#### Краткая инструкция студенту 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 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, не желательно.

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

4. В программах по причине их неперереутяжеления не предусмотрена защита от «дурака», 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.

## **12. 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 курсовой работе (AutoCad 2004-2016).

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.

### **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 студентами при выполнении расчетов по различным разделам курса.

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

Программу разработал:

Волков В.И., к.т.н., доцент кафедры  
гидротехнических сооружений



---

(подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**Б1.В.17 Безопасность гидротехнических сооружений**  
**ОПОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность**  
**направленность «Защита в чрезвычайных ситуациях»**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Сметаниным В.И., зав.кафедрой организации и технологии строительства объектов природообустройства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, профессором, д.т.н., проведена экспертиза рабочей программы по дисциплине «Безопасность гидротехнических сооружений» ОПОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность "Защита в чрезвычайных ситуациях" (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» проф., к.т.н. Волковым Владимиром Ивановичем.

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Безопасность гидротехнических сооружений» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной закреплено одна общепрофессиональная компетенция и 3 профессиональных. Дисциплина «Безопасность гидротехнических сооружений» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях. Компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Безопасность гидротехнических сооружений».

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

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Безопасность гидротехнических сооружений» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Безопасность гидротехнических сооружений» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области безопасности в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Безопасность гидротехнических сооружений» предполагает 32% (18 час) занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся в ФГОС направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, выполнение расчетов на специально разработанных обучающих программах при выполнении курсовой работы), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в виде экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников, дополнительной литературой – 9 наименований, нормативными документами – 13 источников, ссылками на электронные ресурсы – программное обеспечение – 4 источника, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Безопасность гидротехнических сооружений» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

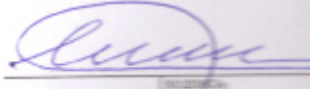
15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Безопасность гидротехнических сооружений».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Безопасность гидротехнических сооружений» ОПОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность «Защита в чрезвычайных ситуациях» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» проф., к.т.н. Волковым В.И. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Зав.кафедрой организации и технологии  
строительства объектов природообустройства  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,  
профессор, д.т.н.

  
Сметанин В.И.  
07 12 2018