



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВОСШЕНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВСПЕШНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
«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

Д.М. Бенин

« 17 » 01 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.18

Основы безопасности гидросооружений

для подготовки бакалавров


ФГОС ВО

Направление:	08.03.01 Строительство
Направленность:	Гидротехническое строительство
Курс обучения	4
Семестр	7
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2019

Регистрационный номер _____


Москва, 2020г.

Разработчик:
Профессор кафедры гидротехнических
сооружений, к.т.н.


В.И. Волков
«10» 01 2020г.

Рецензент:

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


Сметанин В.И.
«13» 01 2020г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по
направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата) и
учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений
протокол № 7 от «14» 01 2020г.

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



Н.В. Ханов
«14» 01 2020г.

Согласовано:


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


А.М. Бакштанин
протокол РЭБ
«17» 01 2020г.

Заведующий выпускающей кафедрой
гидротехнических сооружений,
профессор, д.т.н.


Н.В. Ханов
«17» 01 2020г.

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


Г.И. Чубарова
«17» 01 2020г.

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

Методический отдел УМУ


« » 20 г.

Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	6
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.3. ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	14
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	20
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	23
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	23
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	27
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	28
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	28
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	28
7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	29
7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	30
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	30
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	30
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	31
10.1. ТРЕБОВАНИЯ К АУДИТОРИЯМ (ПОМЕЩЕНИЯМ, МЕСТАМ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ:..	31
10.2. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ	31
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	32
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	34

АННОТАЦИЯ

**на рабочую программу дисциплины
Б1.В.18 «Основы безопасности гидросооружений»
ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство
направленность Гидротехническое строительство
(квалификация выпускника - бакалавр)**

Цель освоения дисциплины: получение бакалаврами 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:

Цикл Б1.В, часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина осваивается на 4 курсе в семестре 7.

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-8, ПКос-2.

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 часа (3 зач. ед.).

Промежуточный контроль по дисциплине: зачет.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – получение бакалаврами 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 «Основы безопасности гидросооружений» является дисциплиной части цикла Б1, формируемой участниками образовательных отношений. В дисциплине «Основы безопасности гидросооружений» реализуются требования ФГОС ВО, ОПОП и Учебного плана по направлению 08.03.01 «Строительство» по направленности «Гидротехническое строительство».

Дисциплины, на которых основано изучение данной дисциплины: Инженерная геология, гидрология и экология, Инженерная геодезия, Основы геотехники, Основания и фундаменты, Строительная физика, Основы проектирования гидротехнических сооружений, Инженерная защита застраиваемых территорий, Гидросооружения общего назначения, Фильтрационные расчеты гидротехнических сооружений, Гидрология, Гидравлика.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Комплексные гидроузлы на реках.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных (УК) и обязательных профессиональных (ПКос) 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 (для ФГОС ВО 3++)

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	- угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	- учитывать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	- умением учета угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
			УК-8.2. Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	- методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера; - состав документации при декларировании безопасности гидротехнических сооружений	- использовать методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера; - применять способы защиты человека от угроз (опасностей) при декларировании безопасности гидротехнических сооружений	- умением использовать методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера, в том числе при разработке деклараций безопасности
2.	ПКос-2	Способность осуществлять организационно-техническое сопровождение изысканий (обследований, испытаний) в сфере строительства	ПКос-2.1. Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций зданий и	- основные законы и нормативные документы, регламентирующие проведение обследования (испытаний) строительных конструкций зданий и сооружений	- производить отбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций зданий и сооружений	- умением применять нормативно-методические документы при проведении обследования (испытаний) строительных конструкций зданий и сооружений

			конструкций зданий и сооружений	сооружений		
			ПКос-2.2. Выбор и систематизация информации о здании и сооружении, в том числе проведение документального исследования	- перечень необходимой информации о здании и сооружении, включая проведение документального исследования	- систематизировать информацию о здании и сооружении, включая документальное исследование	- умением применять отобранную и систематизированную информацию о здании и сооружении, включая документальное исследование
			ПКос-2.4. Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания и сооружения	- формы обработки результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания и сооружения	- представлять результаты обследования (испытания) строительной конструкции здания и сооружения в необходимой форме	- методиками обработки результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания и сооружения
			ПКос-2.7. Оценка соответствия состояния гидротехнического сооружения нормативным требованиям по безопасности	- основные законы и нормативные документы, устанавливающие нормативные требования по безопасности гидротехнических сооружений	- прогнозировать сценарии возможного развития событий при различных повреждениях гидротехнических сооружений; - использовать методы расчетного обоснования, касающиеся безопасности гидротехнических сооружений	- умением осуществлять экспертные оценки технического состояния и уровня безопасности гидротехнических сооружений нормативным требованиям по безопасности на основании проведения визуального и инструментального обследования
			ПКос-2.8. Определение вероятных причин отказов или аварийных ситуаций на гидротехнических сооружениях	- основные причины отказов или аварийных ситуаций на гидротехнических сооружениях	- прогнозировать сценарии возможного развития событий при различных повреждениях гидротехнических сооружений	- умением устанавливать причины отказов или аварийных ситуаций на гидротехнических сооружениях

			<p>ПКос-2.9. Выбор технических мероприятий по устранению дефектов (повреждений, аварийного состояния) гидротехнических сооружений</p>	<p>- основные технические мероприятия по устранению дефектов (повреждений, аварийного состояния) гидротехнических сооружений</p>	<p>- использовать технические мероприятия по устранению дефектов (повреждений, аварийного состояния) гидротехнического сооружения</p>	<p>- уметь осуществлять выбор вариантов технических решений по приведению состояния гидротехнического сооружения к условиям безопасной эксплуатации</p>
--	--	--	---	--	---	---

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№ 7
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	50.25	50.25
Аудиторная работа	50.25	50.25
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0.25	0.25
2. Самостоятельная работа (СРС)	57.75	57.75
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	12.75	12.75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	36	36
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		Зачет

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. Основные нормативно-правовые документы в области безопасности ГТС. Терминология, используемая при анализе безопасности ГТС. Тема 1. Общие положения. Примеры аварий. Ущерб при разрушении ГТС. Основные нормативно-правовые документы, регламентирующие обеспечение безопасности ГТС	10	2	0		8
Раздел 2. 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	6	2	0		4
Раздел 3. Повреждения различных типов плотин. Причины их возникновения. Тема 1. Повреждения различных типов грунтовых плотин и их элементов. Примеры. Причины их возникновения и возможные последствия	20	2	10		8
Раздел 4. Повреждения трубчатых и открытых водопропускных сооружений при грунтовых	26	4	14		8

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
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.					
Раздел 5. Количественные и качественные диагностические показатели безопасности гидротехнических сооружений и их предельные значения – критерии безопасности. Тема 1. Количественные и качественные диагностические показатели безопасности гидротехнических сооружений их предельные значения – критерии безопасности	19.75	2	2		15.75
Раздел 6. 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	20	2	8		10
Раздел 7. Декларация безопасности ГТС. Тема 1. Декларация безопасности гидротехнических сооружений. Основные разделы и экспертиза	6	2	0		4
КРА	0.25			0.25	
Всего за семестр	108	16	34	0.25	57.75
Итого по дисциплине	108	16	34	0.25	57.75

Раздел 1. Общие положения. Основные нормативно-правовые документы, регламентирующие обеспечение безопасности гидротехнических сооружений.

Примеры аварий (демонстрация видеороликов и слайд фильмов). Ущерб при разрушении ГТС.

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. Терминология, используемая при анализе безопасности ГТС. Недостатки нормативных документов.

Раздел 2. 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.

Раздел 3. 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. Выдача задания. Пояснение исходных данных. Оценка достаточности превышения гребня плотины над расчетными уровнями верхнего бьефа. Оценка достаточности параметров крепления верхового откоса. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.

Практическое занятие №3. Оценка положения кривой депрессии и достаточности размеров дренажных и противофильтрационных устройств. Выводы.

Практическое занятие №4. Оценка фильтрационной прочности тела и основания плотины. Выводы.

Практическое занятие №5. Оценка устойчивости верхового и низового откосов плотины. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.

Раздел 4. 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 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. Оценка достаточности пропускной способности входных оголовков водосбросов. Выводы.

Практическое занятие №2. Оценка достаточности пропускной способности транзитных частей водосбросов. Выводы.

Практическое занятие №3. Проверка сопряжения бьефов. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.

Практическое занятие №4 и №5. Проверка сопряжения бьефов. Оценка величины размывов в нижнем бьефе. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.

Лекция №2. Повреждения трубчатых водопропускных сооружений при грунтовых плотинах: трубчатые водосбросы, водоспуски, водовыпуски). Примеры. Оценка влияния повреждений на безопасность сооружений.

Практическое занятие №1. Примеры. Оценка достаточности пропускной способности входных оголовков водосбросов трубчатых водосбросов. Выводы.

Практическое занятие №2. Оценка достаточности пропускной способности транзитных частей трубчатых водосбросов. Проверка сопряжения бьефов. Оценка величины размывов в нижнем бьефе. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.

Раздел 5. 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.

Лекция №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.

Раздел 6. 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.

Лекция №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 при аварии плотины. 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).

Раздел 7. 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

4.3. Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1		Раздел 1. Общие положения. Основные нормативно-правовые документы, регламентирующие обеспечение безопасности гидротехнических сооружений. Примеры аварий (демонстрация видеороликов и слайд фильмов). Ущерб при разрушении ГТС.			

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	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. Терминология, используемая при анализе безопасности ГТС. Недостатки нормативных документов	УК-8, ПКос-2	Дискуссия, устный опрос	2
2	Раздел 2. 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.	УК-8, ПКос-2	Дискуссия, устный опрос	2
3	Раздел 3. 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.	УК-8, ПКос-2	Дискуссия, устный опрос	2
		Практическое занятие №1. Оценка безопасности грунтовых плотин. Основные значимые количественные и качественные диагностические показатели и критерии безопасности. Примеры.	УК-8, ПКос-2	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 №2. Выдача задания. Пояснение исходных данных. Оценка достаточности превышения гребня плотины над расчетными уровнями верхнего бьефа. Оценка достаточности параметров крепления верхового откоса. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.	УК-8, ПКос-2	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
		Практическое занятие №3. Оценка положения кривой депрессии и достаточности размеров дренажных и противодиффузионных устройств. Выводы.	УК-8, ПКос-2	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
		Практическое занятие №4. Оценка фильтрационной прочности тела и основания плотины. Выводы.	УК-8, ПКос-2	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
		Практическое занятие №5. Оценка устойчивости верхового и низового откосов плотины. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.	УК-8, ПКос-2	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
4	Раздел 4. 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	Лекция №1. Повреждения открытых береговых водосбросов. Примеры. Влияние различных повреждений на безопасность сооружений. Повреждения механического оборудования гидротехнических сооружений; влияние указанных повреждений на безопасность гидротехнических сооружений.	УК-8, ПКос-2	Дискуссия, устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	водосбросов. Повреждения механического оборудования ГТС. Оценка влияния повреждений на безопасность сооружений.	Практическое занятие №1. Оценка безопасности водопропускных сооружений. Основные значимые количественные и качественные диагностические показатели и критерии безопасности. Примеры. Оценка достаточности пропускной способности входных оголовков водосбросов. Выводы.	УК-8, ПКос-2	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
		Практическое занятие №2. Оценка достаточности пропускной способности транзитных частей водосбросов. Выводы.	УК-8, ПКос-2	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
		Практическое занятие №3. Проверка сопряжения бьефов. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.	УК-8, ПКос-2	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
		Практическое занятие №4 и №5. Проверка сопряжения бьефов. Оценка величины размывов в нижнем бьефе. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.	УК-8, ПКос-2	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	4
		Лекция №2. Повреждения трубчатых водопропускных сооружений при грунтовых плотинах: трубчатые водосбросы, водоспуски, водовыпуски). Примеры. Оценка влияния повреждений на безопасность сооружений.	УК-8, ПКос-2	Дискуссия, устный опрос	2
		Практическое занятие №1. Примеры. Оценка достаточности пропускной способности входных оголовков водосбросов трубчатых водосбросов. Выводы.	УК-8, ПКос-2	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 №2. Оценка достаточности пропускной способности транзитных частей трубчатых водосбросов. Проверка сопряжения бьефов. Оценка величины размывов в нижнем бьефе. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.	УК-8, ПКос-2	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
5	Раздел 5. 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.	Лекция №1. Количественные и качественные диагностические показатели безопасности гидротехнических сооружений их предельные значения – критерии безопасности.	УК-8, ПКос-2	Дискуссия, устный опрос	2
	Практическое занятие №1. Расчет и оценка параметров фильтрационного потока. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.	УК-8, ПКос-2	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2	
6	Раздел 6. 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.	Лекция №1. Расчёт ущерба при прорыве напорного фронта гидроузлов. Сценарии аварии. Методы расчёта параметров волны прорыва.	УК-8, ПКос-2	Дискуссия, устный опрос	2
		Практическое занятие №1. Расчет параметров волны прорыва при разрушении плотины гидроузла. Сценарии аварии.	УК-8, ПКос-2	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
		Практическое занятие №2. Определение зоны затопления при аварии плотины. Определение зон сильных, средних и слабых разрушений.	УК-8, ПКос-2	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 вероятного вреда в нижнем бьефе при прорыве напорного фронта грунтовой плотины.	УК-8, ПКос-2	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).	УК-8, ПКос-2	Устный опрос с проверкой правильности расчетов по компьютерной программе и сделанных выводов	2
	Раздел 7. Декларация безопасности гидротехнических сооружений.				
7	Тема 1. Декларация безопасности гидротехнических сооружений. Основные разделы и экспертиза.	Лекция №1. Декларация безопасности гидротехнических сооружений. Основные разделы. Экспертиза деклараций безопасности гидротехнических сооружений.	УК-8, ПКос-2	Дискуссия, устный опрос	2

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.	1/1	Примеры аварий ГТС. Терминология, используемая при анализе безопасности ГТС (УК-8, ПКос-2)
2.	2/1	Природные нагрузки и воздействия, приводящие к повреждениям и авариям гидротехнических сооружений (УК-8, ПКос-2)
3.	3/1	Повреждения различных типов плотин и их элементов. Значимость повреждений (УК-8, ПКос-2)
4.	4/1	Повреждения элементов водопропускных сооружений
5.	5/1	Качественные диагностические показатели безопасности и критерии безопасности. Сравнение фактических и критериальных значений показателей (УК-8, ПКос-2)
6.	6/1	Виды ущербов. Определение ущербов автодорогам (УК-8, ПКос-2)
7.	7/1	Экспертиза деклараций безопасности гидротехнических сооружений (УК-8, ПКос-2)

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. 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
2.	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
3.	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
4.	Пояснение исходных данных по РГР «Оценка безопасности сооружений гидроузла». 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
5.	Оценка достаточности превышения гребня плотины над расчетными уровнями верхнего бьефа. Оценка достаточности параметров крепления верхового откоса. Сравнение фактических и критериальных значений. Выводы.	Пз	Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и ин- терактивных образовательных технологий
			образовательные технологии) расчета критериев безопасности плотин, водосбросов и их элементов и их сравнения с фактическими диагностическими показателями
6.	<p>Повреждения трубчатых водопропускных сооружений при грунтовых плотинах: трубчатые водосбросы, водоспуски, водовыпуски). Примеры. Оценка влияния повреждений на безопасность сооружений.</p> <p>Повреждения открытых береговых водосбросов. Примеры. Влияние различных повреждений на безопасность сооружений.</p> <p>Повреждения механического оборудования гидротехнических сооружений; влияние указанных повреждений на безопасность гидротехнических сооружений.</p>	Л	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения
7.	Оценка достаточности пропускной способности входных оголовков водосбросов. Оценка достаточности параметров транзитных частей водосбросов. 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
8.	Проверка сопряжения бьефов. Оценка величины размывов в нижнем бьефе. 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
9.	Количественные и качественные диагностические показатели безопасности гидротехнических сооружений их предельные значения – критерии	Л	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	безопасности	средств обучения
10.	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
11.	Расчёт ущерба при прорыве напорного фронта гидроузлов. Сценарии аварии. Методы расчёта параметров волны прорыва	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения
12.	Расчет параметров волны прорыва при разрушении плотины гидроузла. Сценарии аварии. Определение зоны затопления. Определение зон сильных, средних и слабых разрушений. Оценка вероятного вреда при прорыве напорного фронта грунтовой плотины. Выводы. Оценка масштаба чрезвычайной ситуации при аварии на ГТС с прорывом напорного фронта	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.	Декларация безопасности гидротехнических сооружений. Основные разделы. Экспертиза деклараций безопасности гидротехнических сооружений	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения

Общее количество часов аудиторных занятий с применением интерактивных технологий составляет 15 часов (30 % 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 расчетно-графических работ

Учебным планом предусмотрено выполнение расчетно-графической работы, 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.

Перечень возможных тем для расчетно-графической работы:

№	Темы РГР
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 гидроузла №__ с грунтовой плотиной в долине реки...
10.	Оценка безопасности сооружений гидроузла №__ с грунтовой плотиной и трубчатым водосбросом в долине реки...
11.	Оценка безопасности сооружений гидроузла №__ на реке... в Московской области
12.	Оценка безопасности сооружений гидроузла №__ на реке... в Калужской области
13.	Оценка безопасности сооружений гидроузла №__ на реке... в Воронежской области
14.	Оценка технического состояния сооружений гидроузла №__ на реке... в Московской области
15.	Оценка технического состояния сооружений гидроузла №__ с грунтовой плотиной

№	Темы РГР
16.	Оценка технического состояния сооружений гидроузла №__ с грунтовой плотинной и регулируемым береговым открытым водосбросом
17.	Оценка технического состояния сооружений гидроузла №__ с грунтовой плотинной и трубчатым водосбросом с шахтно-башенным оголовком
18.	Оценка безопасности сооружений мелиоративного гидроузла на реке...
19.	Оценка безопасности сооружений водохранилищного гидроузла на реке...
20.	Оценка безопасности сооружений речного гидроузла

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.

"Основные нормативно-правовые документы в области безопасности ГТС.

Терминология, используемая при анализе безопасности ГТС"

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
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.	Терминология, используемая при анализе безопасности ГТС.

Вопросы дискуссии по разделу 2.

Основные причины аварий ГТС.

Природные и техногенные нагрузки и воздействия.

№ 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 3

Повреждения различных типов плотин и их элементов

№ 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 4
Повреждения водопропускных сооружений**

№ 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 6.
Расчёт параметров волны прорыва.
Расчёт ущерба при аварии ГТС**

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
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.	Оценка вероятного вреда в нижнем бьефе ГТС при прорыве напорного фронта.
5.	Оценка вероятного вреда в верхнем бьефе ГТС при прорыве напорного фронта.

**Вопросы дискуссии по разделу 7.
Декларация безопасности ГТС и экспертиза деклараций**

№ 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 типовых задач:

Типовые задачи по разделу 5

Диагностические показатели безопасности ГТС и критерии безопасности

№ задачи	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.	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

Ситуации по кейсам:

Кейсы по разделу 5

Диагностические показатели безопасности ГТС и критерии безопасности

№ ситуации	Краткое содержание ситуации
1.	Определение фактических значений количественных диагностических показателей грунтовой плотины
2.	Определение критериев безопасности для грунтовой плотины.
3.	Сравнение фактических значений количественных диагностических показателей с критериями безопасности. Формулирование выводов по состоянию и уровню безопасности грунтовой плотины
4.	Определение фактических значений количественных диагностических показателей водопропускных сооружений
5.	Определение критериев безопасности для водопропускных сооружений.
6.	Сравнение фактических значений количественных диагностических показателей с критериями безопасности. Формулирование выводов по состоянию и уровню безопасности водопропускных сооружений

Оценку «**Зачет**» заслуживает студент, полностью или практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал и в основном сформировал практические навыки.

Оценку «**Незачет**» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания выполнил не полностью, практические навыки не сформированы

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет):

1. Основные термины, связанные с безопасностью ГТС

2. Основные нагрузки и воздействия. Сочетания нагрузок.
3. Группы факторов, учитываемые при оценке безопасности ГТС, учет взаимного влияния факторов при оценке безопасности ГТС.
4. Количественные диагностические показатели состояния ГТС.
5. Качественные диагностические показатели состояния ГТС.
6. Значимые показатели состояния грунтовых плотин.
7. Значимые показатели состояния бетонных плотин.
8. Значимые показатели состояния водопропускных сооружений различного типа.
9. Критерии безопасности грунтовых ГТС.
10. Критерии безопасности бетонных ГТС.
11. Критерии безопасности водопропускных ГТС.
12. Уровни безопасности ГТС.
13. Сценарии развития аварий на ГТС.
14. Основные причины аварий ГТС.
15. Повреждения грунтовых плотин (их гребня, откосов). Виды повреждений. Степень значимости повреждений для безопасности плотин.
16. Повреждения открытых водопропускных сооружений. Виды повреждений. Степень значимости повреждений для безопасности сооружений.
17. Повреждения закрытых (трубчатых) водопропускных сооружений. Виды повреждений. Степень значимости повреждений для безопасности сооружений.
18. Параметры волны прорыва, определяющие величину ущерба для территорий и объектов нижнего бьефа.
19. Декларация безопасности ГТС. Состав разделов декларации безопасности.
20. Основные составляющие вероятного вреда при аварии ГТС с прорывом напорного фронта.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Показатели и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания приведены в фонде оценочных средств дисциплины, в частности, используется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица

Оценка	Критерии оценивания
Зачет	оценку «Зачет» заслуживает студент, полностью или практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал и в основном сформировал практические навыки.
Незачет	оценку «Незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания выполнил не полностью, 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. 10 экз.
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. 59 экз.
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. 77 экз.
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. Черных О.Н., Волков В.И. Проведение обследований при оценке безопасности гидротехнических сооружений: учебное пособие. М.: «Росинформагротех», 2018. -180 с.

7.2. Дополнительная литература

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. 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. 65 экз.
3. Волков В.И., Журавлёва А.Г., Черных О.Н. Проектирование сооружений гидроузла с грунтовой плотиной. Учебное пособие, МГУП, - М.: 2007.

4. Волков В.И. Фильтрационные расчеты гидротехнических сооружений. Учебное пособие. -М.: ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева. Институт природообустройства им. А.Н. Костякова, 2014, – 108 с.
5. Каганов Г.М., Румянцев И.С. Гидротехнические сооружения, т. 1,2. -М.: Энергоатомиздат, 1994.

7.3. Нормативные правовые акты

1. Закон РФ "О безопасности гидротехнических сооружений" № 117-ФЗ [принят Гос. Думой 23 июля 1997 г.]. – Собрание законодательства РФ. Официальное издание. №30, ст. 3589. М.: Юридическая литература (с изменениями).
2. Постановление Правительства РФ от 2 ноября 2013 г. № 986 “О классификации гидротехнических сооружений”.
3. Методика определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии судоходных гидротехнических сооружений. Утв. приказом МЧС России и Минтранса России от 02.10.2007 № 528/143.
4. Положение "О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера". Утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304.
5. Постановление Правительства РФ «О федеральном государственном надзоре в области безопасности гидротехнических сооружений» № 1108 от 27.10.2012г.
6. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 29 января 2013 г. № 34 “Об утверждении Инструкции о ведении Российского регистра гидротехнических сооружений”.
7. Приказ Ростехнадзора от 02.07.2012 N 377. Об утверждении формы декларации безопасности гидротехнических сооружений (за исключением судоходных гидротехнических сооружений). Зарегистрирован в Минюсте России 23.07.2012 N 24978.
8. Приказ Ростехнадзора от 30.10.2013 N 506 "Об утверждении формы акта преддекларационного обследования гидротехнических сооружений (за исключением судоходных и портовых гидротехнических сооружений)" (Зарегистрировано в Минюсте России 06.03.2014 N 31533).
9. СП 58.13330.2012. "Гидротехнические сооружения. Основные положения" (Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003). 2012.
10. СП 39.13330.2012 «Плотины из грунтовых материалов» (актуализированная редакция СНиП 2.06.05 - 84*). 2012.
11. СП 23.13330.2011 «Основания гидротехнических сооружений» (актуализированная редакция СНиП 2.02.02 - 85*). 2012г.
12. СП 38.13330.2012 «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)» (актуализированная редакция СНиП 2.06.04-82*). 2012.

13. 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).

7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Волков В.И. Оценка безопасности сооружений гидроузла: Методические указания. 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 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)	1.Парты 20 шт. 2.Доска белая 1 шт. 3.Системный блок - 15 шт. (Инв.№№ 210134000000500 - 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.
Читальный зал библиотеки кор.29 (ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	Столы
Комната для самоподготовки, общежитие (Дмитровское ш., 47)	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 лабораторно-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 РГР.
5. Получить у преподавателя перечень вопросов к зачету.

В течение семестра:

1. Изучить соответствующий материал тематического плана по основной литературе и по электронным источникам информации.
2. Выполнить проработки по РГР.
3. Прослушать курс лекций и лабораторно-практических занятий и выполнить РГР.

В конце семестра:

1. Устранить недостатки выполненной РГР.
2. Защитить РГР.
3. Подготовиться к сдаче зачета 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 курсу и выполнением расчетов, входящих в состав РГР. 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 неперееутяжеления 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 РГР (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.

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., доцент кафедры
гидротехнических сооружений, к.т.н.



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.В.18 «Основы безопасности гидросооружений»
ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство,
направленность Гидротехническое строительство
(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 рецензия рабочей программы по дисциплине «Основы безопасности гидросооружений» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство, направленность Гидротехническое строительство (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» доцентом, к.т.н. Волковым Владимиром Ивановичем.

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Основы безопасности гидросооружений» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части учебного цикла – Б1.В, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению 08.03.01 Строительство.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной закреплено 1 универсальная компетенция и 1 профессиональная компетенция, устанавливаемая организацией. Дисциплина «Основы безопасности гидросооружений» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

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 «Основы безопасности гидросооружений» составляет 3 зачётных единицы (108 час.).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы безопасности гидросооружений» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

9. Программа дисциплины «Основы безопасности гидросооружений» предполагает 30% (15 часов) занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся в ФГОС ВО направления 08.03.01 Строительство.

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 расчетно-графического задания), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что *соответствует* примерной программе, рекомендуемой для всех направлений подготовки, а также статусу дисциплины, как части учебного цикла ФГОС ВО направления 08.03.01 Строительство, формируемой участниками образовательных отношений.

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 – 5 наименований, нормативными документами – 13 источников, ссылками на электронные ресурсы – программное обеспечение – 4 источника, Интернет-ресурсы – 4 источника *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 08.03.01 Строительство.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины *соответствует* специфике дисциплины «Основы безопасности гидросооружений» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

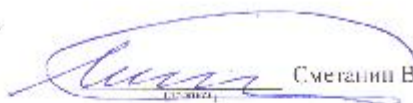
15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дает представление о специфике обучения по дисциплине «Основы безопасности гидросооружений».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы безопасности гидросооружений» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленность Строительство (квалификация (степень) выпускника – бакалавр), разработанная доцентом, 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 природоустройства
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,
профессор, д.т.н.

 Сметанин В.И.

« 15 » 01 2020 г.