

УТВЕРЖДАЮ:

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



Д. М. Бенин

2020 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.12.01 Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения**

для подготовки бакалавров

Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность: Защита в чрезвычайных ситуациях

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2017

Курс 3

Семестр 5

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

Разработчик (и): Черных О.Н., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«11» 05 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры гидротехнических сооружений протокол № 12 от «28» 05 2020 г.

Заведующий кафедрой гидротехнических сооружений Ханов Н.В.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой защиты в чрезвычайных ситуациях

Борулько В.Г. «28» 05 2020 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 202__ 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

 Д. М. Бенин
" 07 " 01 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.12.01 «ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ КОМПЛЕКС-
НОГО И ОТРАСЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность: Защита в чрезвычайных ситуациях

Курс – 3

Семестр – 5

Форма обучения - очная

Год начала подготовки - 2017

Регистрационный номер _____

Москва 2019

Разработчик: О.Н. Черных, к.т.н., доцент
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)


« 9 » 12 2019 г.

Рецензент: В.И. Грозав, к.т.н., профессор
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)


« 9 » 12 2019 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 № 5 от « 12 » 12 2019 г.

Зав. кафедрой Ханов Н.В., д.т.н., профессор
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)


« 12 » 12 2019 г.

Согласовано:

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

Бахштанин А.М., к.т.н., доцент

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)


« 17 » 01 2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой защиты в чрезвычайных ситуациях
Борулько В.Г., к.т.н., доцент

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)


« 10 » 12 2019 г.

и. о. зав. отд. по комплектованию ЦНБ
Зав. отделом комплектования ЦНБ
ММ-М МВКОС


« 17 » 01 2020 г.

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

Методический отдел УМУ _____ « » 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	20
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
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.....	25
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	26
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	26
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	26
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	26
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	27
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....	28
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	29
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	30

Аннотация

рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.12.01 Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения для подготовки бакалавров по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность направленность Защита в чрезвычайных ситуациях

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов фундаментальных знаний об основных конструкциях гидротехнических сооружений (ГТС), ознакомление с возможными опасностями, возникающими в связи с процессами как природного, так и техногенного характера, происходящими в водных объектах и их ГТС, повреждения и разрушение которых может вызвать развитие этих процессов. Изучение процессов взаимодействия наиболее распространённых типов ГТС с водной средой и способов предотвращения опасных последствий этого взаимодействия при гидродинамических авариях на гидроузлах.

Место дисциплины в учебном плане:

Цикл Б1.В.ДВ., дисциплина вариативной части, осваивается в 5 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-4, ОК-8, ПК-9, ПК-15, ПК-17.

Краткое содержание дисциплины: Основные понятия по обеспечению безопасной работы ГТС различных отраслей водного хозяйства и их классификация. Гидроузлы и гидросистемы. Состав и классы ГТС гидроузла. Основные причины, приводящие к нарушению гидрологической безопасности ГТС и созданию чрезвычайных ситуаций на гидроузлах различного назначения.

Плотины из грунтовых материалов как гидродинамически опасные объекты. Классификация и требования к грунтовым плотинам для обеспечения их безопасности. Водопускные сооружения гидроузлов с плотиной из местных материалов. Условия и особенности работы открытых береговых и закрытых водосбросов. Бетонные и железобетонные плотины на скальном основании. Классификация. Профиль и основные элементы бетонных глухих и водосливных плотин на скальном и нескальном основании. Механическое оборудование ГТС. Условия применения различных типов ГТС комплексных гидроузлов и виды отказов.

Каналы. Поперечные профили каналов различного назначения. Борьба с фильтрацией из каналов. Одежды и облицовки каналов. Особенности крупных каналов и возможные причины возникновения чрезвычайных ситуаций. Сооружения на каналах: конструктивные схемы и назначение элементов регулирующих, сопрягающих и водопроводящих сооружений. Особенности надёжной работы и расчётов. Условия работы и конструкции основных типов регулиционных сооружений на водотоках. Основные принципы борьбы с донными наносами на бесплотинных и плотинных водозаборах.

Влияние водохранилищ на хозяйственные объекты и окружающую среду. Состав природоохранных мероприятий и инженерная защита при эксплуатации водохранилищ от чрезвычайных ситуаций.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часов).

Промежуточный контроль по дисциплине: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов фундаментальных знаний об основных конструкциях гидротехнических сооружений (ГТС), ознакомление с возможными опасностями, возникающими в связи с процессами как природного, так и техногенного характера, происходящими в водных объектах и их ГТС.

Задачи освоения дисциплины: формирование у студента представлений:

- по основным конструктивным особенностям элементов ГТС (плотин, дамб, водопропускных сооружений, берегоукреплений и др.);
- об условиях и принципах работы ГТС;
- об особенностях проектирования, строительства и эксплуатации ГТС и отдельных элементов гидроузлов и гидросистем;
- по основным возможным повреждениям ГТС, разрушение которых может вызвать развитие этих процессов;
- о процессах взаимодействия наиболее распространённых типов ГТС с водной средой и способов предотвращения опасных последствий этого взаимодействия при гидродинамических авариях на гидроузлах;
- о методах расчётного обоснования ГТС, с учётом воздействия их на окружающую среду.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения» включена в перечень дисциплин вариативной части (блок Б1) учебного плана (индекс Б1.В.ДВ.12.01), изучается в 5 семестре. Дисциплина «Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность подготовки Защита в чрезвычайных ситуациях.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения»: Физика, Начертательная геометрия, Инженерная графика., Картография и геодезия, Метеорология, климатология и гидрология, Геология и гидрогеология, Гидрогазодинамика, Материаловедение.

Дисциплина «Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения» является основополагающей для следующих дисциплин: Безопасность гидротехнических сооружений, Мониторинг безопасности водохозяйственных сооружений, Инженерная защита населения и территорий, Защита и

восстановление водных объектов, Защита и восстановление земель и водных объектов.

Особенностью дисциплины является то обстоятельство, что предмет её изучения – гидротехнические сооружения, без знания назначения которых, понимания условий их работы и конструктивных особенностей невозможно предотвратить опасные последствия взаимодействия ГТС с водной средой, правильно назначить критерии безопасности ГТС, знать особенности их ремонта и реконструкции после аварии или ЧС на водном объекте.

Рабочая программа дисциплины «Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом 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 компетенций, представленных в таблице 1.

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.	ОК-4	владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться)	- принципы самоорганизации и самообразования;	- применять информационно-коммуникационные технологии и работать с компьютером как средством управления при ЧС и проведении восстановительных работ	- умением поиска оптимальных решений при выборе типа природоохранных ГТС, эксплуатации и мониторинге отработанных карьеров после обводнения и ЧС; - способностью к самоорганизации и самообразованию;-
2.	ОК-8	способностью работать самостоятельно	- методы расчётов основных гидротехнических сооружений водохранилищ, пожарных, парковых и городских прудов, их основных конструктивных элементов;	- пользоваться необходимой нормативно-методической литературой; - использовать приемы первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;	- умением дать расчётное обоснование проектным решениям при реконструкции и восстановлении ГТС водохранилищ, затопленных территорий и др.;
3.	ПК- 9	готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	методы комплексной экологической и технической оценки состояния ГТС водных объектов различного назначения и в разных природных ландшафтах;	- определять параметры конструктивных элементов ГТС разного назначения, используя экологические принципы строительства и восстановления водотоков, водоёмов и водных систем, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях;	- типизированными приёмами оценки безопасности ГТС и прилегающих к ним территориям, основными принципами и методами восстановления водных объектов и их гидротехнических сооружений с учётом законодательства по охране окружающей среды и организации охраны труда;

4.	ПК-15	способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	современные требования, особенности проектирования, строительства и эксплуатации подпорных и водопропускных сооружений водных объектов комплексного и отраслевого назначения	<ul style="list-style-type: none"> - предложить мероприятия по изменению конструкции ГТС в акватории и прибрежной территории водохранилищ; - оценивать конструкцию и состояние ГТС и степень его безопасности для окружающей территории и населения; 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками использования информационных технологий для оценки и моделирования прохождения чрезвычайных ситуаций, в том числе и гидрологической аварии на гидротехнических объектах разного класса опасности; - контрольно-измерительной аппаратурой и методиками оценки её показаний для использования при проектировании, строительстве и реконструкции ГТС комплексного и отраслевого назначения после или до ЧС на территории города, поселения и пр.;
5.	ПК-17	способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	состав документации при декларировании безопасности ГТС объектов комплексного и отраслевого назначения;	<ul style="list-style-type: none"> - применять информационно-коммуникационные технологии и работать с компьютером как средством управления информацией при реализации проектов защитных ГТС разного назначения; - пользоваться программными продуктами по оценке параметров волны прорыва, зон катастрофического затопления и ущерба от гидродинамической аварии на водном объекте 	<ul style="list-style-type: none"> - умением и навыками поиска оптимальных решений при выборе методов прогнозирования, реконструкции и восстановления ГТС объектов комплексного и отраслевого назначения в природных и промышленных ландшафтах; - способами поиска рациональных конструкций и параметров восстанавливаемых специальных природоприближённых ГТС на малых и крупных водохранилищах.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам учебных работ в 5 семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	70,4	70,4
Аудиторная работа	70,4	70,4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	49	49
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	24,4	24,4
<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. Водное хозяйство, значение и особенности ГТС.	8	4	2		2
Тема 1. Гидроузлы и гидросистемы.					
Тема 2. Нагрузки и воздействия на ГТС и их сочетания.					
Раздел 2. Подпорные сооружения.	16	4	6		6
Тема 1. Плотины из грунтовых материалов. Взаимодействие плотины из грунтовых материалов с водной средой и виды его проявления.					

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Тема 2. Конструкция поперечного профиля грунтовой плотины и назначение его элементов.					
Раздел 3. Расчёты плотин из грунтовых материалов: фильтрационные и статические. Тема 1. Фильтрация через тело плотины и её основание. Фильтрационная прочность грунтов тела плотины и её основания. Тема 2. Устойчивость откосов. Принцип расчёта устойчивости откосов. Тема 3. Основные виды повреждений грунтовых плотин, способных вызвать чрезвычайную ситуацию.	16	4	6		6
Раздел 4. Каменно-земляные, каменно-насыпные и бетонные плотины. Тема 1. Особенности конструкции поперечного профиля плотин из каменных материалов по сравнению с грунтовыми плотинами. Тема 2. Бетонные плотины на скальных и не-скальных основаниях. Виды расчётов (статические и фильтрационные) бетонных плотин. Тема 3. Основные повреждения бетонных плотин, представляющие опасность в отношении возникновения ЧС.	12	4	4		4
Раздел 5. Водопропускные сооружения гидроузлов, назначение, основные виды отказов вызывающих возникновение ЧС. Тема 1. Типы, плановое и высотное расположение водопропускных сооружений. Тема 2. Открытые береговые водосбросы, назначение и особенности конструкций их элементов. Тема 3. Закрытые водопропускные сооружения.	15	4	4		7
Раздел 6. Механическое оборудование ГТС, причины возникновения ЧС. Тема 1. Классификация механического оборудования гидротехнических сооружений. Конструктивные элементы плоских и сегментных	10	2	2		6

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
затворов. Тема 2. Отказы затворного оборудования как возможная причина возникновения чрезвычайной ситуации. Принцип работы затворов типа «Гидроплюс».					
Раздел 7. Водоохранилища, их влияние на окружающую среду и возможные причины возникновения ЧС. Тема 1. Водоохранилища и подпёртые бьефы. Природоохранные мероприятия и инженерная защита при подготовке ложа водоохранилища и его эксплуатации.	8	2	4		2
Раздел 8. Сооружения комплексных гидроузлов, и возможные причины возникновения ЧС. Тема 1. Компоновки гидроузлов низкого, среднего и высокого напоров. Состав сооружений гидроузлов и гидросистем.	8	2	2		4
Раздел 9. Наводнения и сели. Тема 1. Причины возникновения и способы предупреждения паводков и наводнений. Противопагодковые мероприятия. Тема 2. Причины возникновения селевых потоков. противоселевые сооружения и мероприятия на разных участках селеопасных водотоков.	12	4	2		6
Раздел 10. Каналы, сооружения крупных каналов и возможные причины возникновения ЧС. Тема 1. Назначение и формы поперечных сечений каналов. Борьба с фильтрацией из каналов. Тема 2. Классификация сооружений на каналах, назначение и принципы их работы, конструктивные схемы. Возможные повреждения, вызывающие возникновение ЧС.	12	4	2		6
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>консультации перед экзаменом</i>	2			2	
<i>Подготовка к экзамену</i>	24,6			24,6	
Всего за 5 семестр	144	34	34	27	49

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Итого по дисциплине	144	34	34	27	49

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Водное хозяйство, значение и особенности ГТС.

Тема 1. Гидроузлы и гидросистемы. Классификация ГТС. Классификация ГТС по месту расположения, назначению и материалам. Классификация ГТС по степени ответственности. Классы ГТС.

Тема 2. Нагрузки и воздействия на ГТС и их сочетания. Проектное обоснование надёжности и безопасности гидротехнического объекта и их оценка в процессе эксплуатации.

Раздел 2. Подпорные сооружения.

Тема 1. Плотины из грунтовых материалов. Взаимодействие плотины из грунтовых материалов с водной средой и виды его проявления. Требования к таким плотинам и пути их удовлетворения.

Тема 2. Конструкция поперечного профиля грунтовой плотины и назначение его элементов. Противофильтрационные устройства.

Раздел 3. Расчёты плотин из грунтовых материалов: фильтрационные и статические.

Тема 1. Фильтрация через тело плотины и её основание. Понятия фильтрационного напора и градиента фильтрации. Величины критического градиента для разных грунтов. Фильтрационный расчёт однородной плотины с дренажем на непроницаемом основании. Приближенные расчёты фильтрации плотин с противофильтрационными устройствами и плотин на проницаемом основании. Фильтрационная прочность грунтов тела плотины и её основания.

Тема 2. Устойчивость откосов. Принцип расчёта устойчивости откосов по круглоцилиндрическим поверхностям скольжения.

Тема 3. Основные виды повреждений грунтовых плотин, способных вызвать чрезвычайную ситуацию.

Раздел 4. Каменно-земляные, каменно-насыпные и бетонные плотины.

Тема 1. Особенности конструкции поперечного профиля и противофильтрационных элементов плотин из каменных материалов по сравнению с грунтовыми плотинами. Возможные повреждения, которые могут вызвать возникновение чрезвычайных ситуаций.

Тема 2. Бетонные плотины на скальных и нескальных основаниях. Основные нагрузки на плотину. Поперечный профиль массивно-гравитационной плотины и назначение его элементов. Особенности сопряжения бетонной плотины с основанием,

берегами и грунтовой плотинной. Назначение деформационных швов плотин. Контрфорсные и арочные плотины. Виды расчётов (статические и фильтрационные) бетонных плотин.

Тема 3. Основные повреждения бетонных плотин, представляющие опасность в отношении возникновения чрезвычайных ситуаций.

Раздел 5. Водопусковые сооружения гидроузлов, назначение, основные виды отказов вызывающих возникновение ЧС.

Тема 1. Типы, плановое и высотное расположение водопускных сооружений.

Тема 2. Открытые береговые водосбросы, назначение и особенности конструкций их элементов.

Тема 3. Закрытые водопускные сооружения, их основные элементы и классификация. Достоинства и недостатки сооружений напорных и безнапорных.

Раздел 6. Механическое оборудование ГТС, причины возникновения ЧС.

Тема 1. Классификация механического оборудования гидротехнических сооружений. Типы затворов поверхностных и глубинных отверстий и затворов на трубопроводах. Конструктивные элементы плоских и сегментных затворов. Определение их подъёмных усилий.

Тема 2. Отказы затворного оборудования как возможная причина возникновения чрезвычайной ситуации. Принцип работы затворов типа «Гидроплюс».

Раздел 7. Водоохранилища, их влияние на окружающую среду и возможные причины возникновения ЧС.

Тема 1. Водоохранилища и подпёртые бьефы. Влияние крупных водоохранилищ на режим водотока и прилегающие территории. Природоохранные мероприятия и инженерная защита при подготовке ложа водоохранилища и его эксплуатации.

Раздел 8. Сооружения комплексных гидроузлов, и возможные причины возникновения ЧС.

Тема 1. Компонировки гидроузлов низкого, среднего и высокого напоров. Состав сооружений: ГЭС, судосудо- лесо- и рыбопусковые сооружения.

Раздел 9. Наводнения и сели.

Тема 1. Причины возникновения и способы предупреждения паводков и наводнений. Нагрузка потока наносами и его транспортирующая способность. Возможные причины наводнений и способы их преодоления. Противопаводковые мероприятия. Наводнения и защита территорий от затопления.

Тема 2. Причины возникновения селевых потоков. Противоселевые сооружения и мероприятия на разных участках селеопасных водотоков.

Раздел 10. Каналы, сооружения крупных каналов и возможные причины возникновения ЧС.

Тема 1. Назначение и формы поперечных сечений каналов. Влияние крупных каналов на прилегающие территории. Борьба с фильтрацией из каналов. Одежды каналов.

Тема 2. Классификация сооружений на каналах, назначение и принципы их работы, конструктивные схемы. Возможные повреждения, вызывающие возникновение чрезвычайных ситуаций.

4.3. Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Водное хозяйство, значение и особенности ГТС				
	Тема 1	Лекция №1 Гидроузлы и гидросистемы. Классификация ГТС. Классификация ГТС по месту расположения, назначению и материалам. Классификация ГТС по степени ответственности. Классы ГТС.	ОК-8	Дискуссия, мозговой штурм	2
	Тема 2	Лекция №2 Нагрузки и воздействия на ГТС и их сочетания.	ПК-15	Вопросы,	2
	Тема 2	Практическое занятие №1 Проектное обоснование надёжности и безопасности гидротехнического объекта и их оценка в процессе эксплуатации	ПК-15		2
2	Раздел 2 Подпорные сооружения				
	Темы 1, 2	Лекция №3. Плотины из грунтовых материалов. Взаимодействие плотины из грунтовых материалов с водной средой и виды его проявления.	ПК-15	Мозговой штурм,	2
	Тема 1	Лекция №4 Требования к грунтовым плотинам и пути их удовлетворения. Способы возведения плотин из грунтовых материалов	ПК-15		2
	Темы 2	Практическое занятие №2. Конструкция поперечного	ПК-17	Кейсы, решение задач,	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		профиля грунтовой плотины и назначение его элементов. Расчёт отметки гребня плотины и назначение заложения откосов.			
		Практическое занятие №3,4. Проектирование гребня, берм, покрытий откосов грунтовых плотин. Противофильтрационные устройства. Проектирование дренажа, ПФУ в теле и основании земляных плотин и дамб. Основы расчётов. Понятия устойчивости и прочности грунтовых плотин и пути их обеспечения.	ПК-15		4
3	Раздел 3. Расчёты плотин из грунтовых материалов: фильтрационные и статические				
	Тема 1,3	Лекция № 5. Фильтрация через тело плотины и её основание. Понятия фильтрационного напора и градиента фильтрации. Величины критического градиента для разных грунтов	ПК-9	мозговой штурм	2
	Тема 2	Лекция №6 Приближенные расчёты фильтрации плотин с противофильтрационными устройствами и плотин на проницаемом основании. Фильтрационная прочность грунтов тела плотины и её основания	ПК-9		2
	Тема 2, 3	Практическое занятие №5. Фильтрационный расчёт однородной плотины с дренажем на непроницаемом основании. Практическое занятие №6. Устойчивость откосов. Принцип расчёта устойчивости откосов по круглоцилиндрическим поверхностям скольжения. Практическое занятие №7. Основные виды повреждений грунтовых плотин, способных вызвать чрезвычайную ситуацию.	ОК-4 ПК-15	Численный эксперимент, деловая игра,	6

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Раздел 4. Каменно-земляные, каменно-насыпные и бетонные плотины.				
4	Тема 1	Лекция №7. Особенности конструкции поперечного профиля и противофильтрационных элементов плотин из каменных материалов по сравнению с грунтовыми плотинами. Возможные повреждения, которые могут вызвать возникновение чрезвычайных ситуаций.	ПК-15	Решение задач, мозговой штурм	2
		Лекция №8 Бетонные плотины на скальных и нескальных основаниях. Основные нагрузки на плотину. Поперечный профиль массивно-гравитационной плотины и назначение его элементов. Особенности сопряжения бетонной плотины с основанием, берегами и грунтовой плотиной. Назначение деформационных швов плотин.	ПК-17		2
		Практическое занятие №8. Контрфорсные и арочные плотины. Виды расчётов (статические и фильтрационные) бетонных плотин. Практическое занятие №9 Основные повреждения бетонных плотин, представляющие опасность в отношении возникновения чрезвычайных ситуаций	ПК-15	Вопросы по разделу, решение задач	4
	Тема 2, 3				
	Раздел 5. Водопрпускные сооружения гидроузлов				
5	Тема 1, 2	Лекция №9. Водопрпускные сооружения гидроузлов, назначение, основные виды отказов вызывающих возникновение ЧС. Типы, плановое и высотное расположение водопрпускных сооружений.	ПК-9	Типовые задачи	2
		Лекция №10 Открытые бере-	ПК-15		

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Темы 3	говые водосбросы, назначение и особенности конструкций их элементов.			
		<p>Практическое занятие №10- Открытые береговые водосбросные сооружения. Основные элементы, основы проектирования и расчётов.</p> <p>Практическое занятие №11 Закрытые водопропускные сооружения, их основные элементы и классификация. Достоинства и недостатки сооружений напорных и безнапорных.</p>	ПК-17	Дискуссия	4
Раздел 6. Механическое оборудование ГТС.					
6	Тема 1	Лекция №11. Классификация механического оборудования гидротехнических сооружений. Типы затворов поверхностных и глубинных отверстий и затворов на трубопроводах. Принцип работы затворов типа «Гидроплюс».	ПК-15		2
	Темы 2	Практическое занятие №12. Конструктивные элементы плоских и сегментных затворов. Определение их подъёмных усилий. Отказы затворного оборудования как возможная причина возникновения чрезвычайной ситуации.	ПК-15	Дискуссия	2
Раздел 7. Водоохранилища.					
7	Тема 1	<p>Лекция №12. Водоохранилища, их влияние на окружающую среду и возможные причины возникновения ЧС.</p> <p>Практическое занятие №13-14. Водоохранилища и подпёртые бьефы. Влияние крупных водоохранилищ на режим водотока и прилегающие территории. Природоохранные мероприятия и инженерная защита при подготовке ложа водоохранилища и его эксплуатации</p> <p>Наиболее крупные водо-</p>	<p>ПК-9</p> <p>ПК-15</p>	Доклады по заданным темам	<p>2</p> <p>4</p>

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		хранилища мира.		Дискуссия,	
	Раздел 8. Сооружения комплексных гидроузлов				
8	Тема 1	Лекция №13. Сооружения комплексных гидроузлов, и возможные причины возникновения ЧС. Компоновки гидроузлов низкого, среднего и высокого напоров.	ОК-8, ПК- 9,		2
		Практическое занятие №15. Состав сооружений гидроузлов разного назначения. Особенности проектирования их ГТС: ГЭС, судо-, лесо- и рыбопропускные сооружения.	ПК-15	Дискуссия	2
	Раздел 9. Наводнения, сели				
	Тема 1	Лекция №14 Причины возникновения и способы предупреждения паводков и наводнений. Нагрузка потока наносами и его транспортирующая способность. Возможные причины наводнений и способы их преодоления. Лекция №15 Противопаводковые мероприятия и сооружения. Наводнения и защита территорий от затопления	ПК-17		4
	Тема 2	Практическое занятие №16. Причины возникновения селевых потоков. противоселевые сооружения и мероприятия на разных участках селеопасных водотоков	ПК-17		2
	Раздел 10. Каналы Тема 1	Лекция №16 Каналы, сооружения крупных каналов и возможные причины возникновения ЧС. Лекция №17 Назначение и классификация сооружений на каналах. Регуляторы, акведуки и дюкеры, схемы устройства и условия применения. Сооружения для забора воды из рек. Наносы и меры борьбы с	ПК-17		4

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		их захватом			
	Тема 2	Практическое занятие №17 Назначение и формы поперечных сечений каналов. Влияние крупных каналов на прилегающие территории. Борьба с фильтрацией из каналов. Одежды каналов.	ПК-17		2

4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

При изучении курса предусмотрено углублённое изучение вопросов, входящих в состав лекционного курса и практических занятий, для чего учебным планом предусмотрено 49 часов самостоятельной работы студента, в течение которых он может изучить дополнительный материал, подготовить и сделать презентацию.

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1		
1.	Тема 1. Значение, особенности и классификация ГТС.	Примеры гидротехнических объектов от ранних времён до наших дней, сыгравших значительную роль в жизни и развитии человечества. ОК-8, ПК-15
Раздел 2		
1	Тема 1. Плотины, их назначение и классификация.	Инновационные способы возведения плотин из грунтовых материалов в суровых климатических условиях и на вечномёрзлых грунтах. Ремонт и эксплуатация грунтовых плотин и дамб. Противофильтрационные мероприятия в основаниях грунтовых плотин. Фильтрующие плотины и дамбы. ПК-15, ПК-17
Раздел 5		
1	Тема 2. Открытые береговые водосбросные сооружения. Основные элементы. Тема 3. Закрытые береговые водосбросные сооружения. Основные элементы.	Сопряжение водосбросного сооружения с нижним бьефом. ПК-17 Сифонные водосбросные сооружения (водосброс В.С. Мисенева) ПК-9, ПК-15
Раздел 7. Водохранилища и их влияние на окружающую среду.		
	Тема 1. Способы создания и классификация водохранилищ.	Обеспечение сохранности объектов культурного наследия. Организация служб эксплуатации водохранилищ и защиты в ЧС. Влияние водохранилищ на климат, режим водотока, условия жизни населения. ПК-9, ПК-15

5. Образовательные технологии

Все лекционные и практические занятия проводятся с применением активных и интерактивных образовательных технологий (общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 33 часа, т.е. примерно 48 % от объёма аудиторных часов по дисциплине), используя проблемный метод обучения, когда преподаватель в ходе занятия ставит перед студентами проблемные вопросы, иногда виртуального характера, которые последовательно решаются с применением видеоряда в виде презентаций, видео-фильмов, фото- и кино-референций по отдельным разделам дисциплины. Презентативный ряд постоянно дополняется. Использование проектора и компьютера позволяет в режиме деловой игры решать альтернативные вопросы по анализу и выбору нескольких вариантов инженерных решений сооружений на водных объектах при подготовке к возможному возникновению ЧС или реконструкции ГТС после её окончания.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1. История и перспективы развития гидротехники. Тема 2. Значение, особенности и классификация ГТС.	Л, ПЗ
2.	Тема 1. Взаимодействие грунтовых плотин с водной средой и виды их повреждений. Тема 2. Типы грунтовых, Достоинства и недостатки плотин из грунтовых материалов, условия их применения.	Л,П З
3	Тема 1. Классификация бетонных и железобетонных плотин. Достоинства и недостатки плотин из бетона, условия их применения. Тема 2. Противофильтрационные и укрепительные мероприятия в основании и теле плотин.	Л,П З
4	Тема 1. Открытые береговые водосбросные сооружения. Основные эле-	Л,П З

	менты. Аварии на водосбросах. Тема 2. Закрытые береговые водосбросные сооружения. Основные элементы. Тема 3. Пропуск паводковых расходов в строительный период.		экране с помощью проектора. Проблемная лекция представителей Мособлгидропроект, АОА Гидропроект, МЧС
5	Тема 1. Регуляционные сооружения и их конструкции. Тема 2. Крепление берегов, конструкции, материалы.	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций, решение проблемных задач
6	Тема 1. Назначение и типы водохранилищ. Тема 2. Влияние водохранилищ на окружающую среду. Способы ослабления негативного влияния. Природоохранные мероприятия в зоне водохранилища.	ПЗ	Материалы, демонстрируемые на экране с помощью проектора, плакаты, кино- и фото- референц

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

Перечень примерных контрольных вопросов для освоения дисциплины

1. Что такое гидротехнический узел? Какие различают бьефы? Как классифицируют гидроузлы по назначению, виду водоисточника, напору и назначению?
2. Основные конструктивные схемы и классификация ГТС на мелиоративных каналах и системах.
3. Какие условия влияют на выбор формы поперечного сечения каналов и их одежду?
4. Назначение, конструкции поперечного профиля грунтовых подпорных сооружений. Основные типы земляных плотин и условия их применения.
5. Как определяются основные размеры конструктивных элементов регулятора. Приведите порядок гидравлического расчёта регулятора.
6. Назовите и охарактеризуйте основные типы затворов.
7. Почему под ГТС формируется фильтрационный поток? Какое негативное воздействие он может оказать на грунт основания и на подземный контур ГТС?

8. Какие задачи решаются при выполнении фильтрационных расчётов? Назовите предпосылки, допущения, достоинства и недостатки основных методов фильтрационных расчётов грунтовых плотин и оснований флютбетов?

9. Виды фильтрационных деформаций и меры борьбы с ними.

10. Назначение понура, шпунтовых стенок, инъекционных завес и дренажей в подземном контуре ГТС? Их основные конструктивные элементы. С какой целью устраивается анкерный понур бетонных ГТС?

11. Проанализируйте возможные рациональные схемы ПФУ в теле и основании грунтовых плотин при различном геологическом строении основания и расстоянии до водоупора.

12. Поясните назначение водобоя, рисбермы и концевого устройства водосбросных сооружений. Их назначение и конструктивные особенности.

13. Какие силы и нагрузки действуют на ГТС? Сочетания нагрузок и особенности расчёта общей прочности и устойчивости бетонных ГТС.

14. Какие виды наблюдений за ГТС применяют? Назовите и охарактеризуйте наиболее известные аварийные ситуации на гидроузлах разного назначения.

15. Охарактеризуйте виды водопропускных сооружений гидроузла с грунтовой плотинной. Какие режимы их работы и конструктивные недостатки могут создать ЧС на гидроузле.

Перечень примерных тем для докладов при освоении дисциплины

1. Сверхвысоконапорная грунтовая плотина Рогунской ГЭС.
2. Современные и традиционные технологии возведения плотин из грунтовых материалов.
3. Арочно-гравитационные плотины (на примере Саяно-Шушенского гидроузла или плотины Гувера – США). Анализ ЧС на Саяно-Шушенском гидроузле.
4. Анализ конструктивных особенностей бетонных плотин на нескальном основании (Жигулёвская ГЭС, Карамышевский гидроузел в Москве, Чебоксарский гидроузел и т.п. ЧС, возникавшие на них в процессе эксплуатации).
5. Арочные плотины и анализ аварийных ситуаций на некоторых из них (Вайонт, и др.)
6. Особенности водохранилищ, внутриводоёмные процессы и повышение самоочищающей способности водоёма.
7. Мероприятия, связанные с созданием и использованием водохранилищ.
8. Борьба с наносами на водозаборных гидроузлах.
9. Опыт строительства каналов в России и СССР (Беломорско-Балтийский канал, канал Волго-Дон, канал им. Москвы и др.) и аварийные ситуации, возникавшие на них при строительстве и эксплуатации.
10. Опыт применения деревянных плотин в истории общемировой и отечественной гидротехники.

11. Строительство плотин из укатанного бетона.
12. Водопрпускные сооружения в составе гидроузла и их плановое расположение. Примеры гидрологических аварий на них.
13. Анализ поперечного профиля гравитационных плотин.
14. Влияние гидротехнического строительства и строительства плотин на рыбное хозяйство.
15. Мероприятия, связанные с созданием и использованием водохранилищ.
16. Техничко-экономические аспекты реконструкции природоохранных ГТС.
17. Особенности работы рыбопрпускных и рыбозащитных сооружений.
18. Меры борьбы с потерями воды из каналов.
19. Конструктивные решения сопрягающих сооружений на водохозяйственной системе.
20. Схемы использования водной энергии: плотинная, деривационная, плотино-деривационная.
21. Водопрводящие сооружения на каналах: лотки, акведуки, дюкеры, туннели, трубы.
22. Классификация водохранилищ по рельефу местности, по водохозяйственному назначению, по способу образования.
23. Конструктивные особенности и разнообразие конструктивных решений водобоев и рисберм бетонных плотин и нижних бьефов водопрпускных сооружений.
24. Подземный контур бетонных плотин на нескальном основании.
25. Классификация гидротехнических сооружений, базирующаяся на характере воздействия сооружений на речной поток.
26. Причины и примеры гидрологических аварий гидроузлов с грунтовыми плотинами.
27. Проблемы, связанные с ликвидацией крупных плотин.
28. Аварии на бесхозьяйных гидроузлах в московской области и в Москве

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. Водное хозяйство, его отрасли.
2. Классификация гидротехнических сооружений
3. Особенности проектирования гидротехнических сооружений.
4. Основные виды нагрузок и воздействия на грунтовые плотины.
5. Фильтрация воды в нескальных основаниях гидротехнических сооружений.
6. Фильтрация воды в скальных основаниях гидротехнических сооружений.
7. Основные характеристики фильтрационных процессов.
8. Основа фильтрационных расчетов гидротехнических сооружений.
9. Составные части и подземный контур флютбета.
10. Фильтрация в обход гидротехнических сооружений.
11. Каналы и гидротехнические сооружения на них.
12. Основные типы современных регулирующих сооружений на каналах.

13. Водопроводящие сооружения на каналах.
14. Регулирующие сооружения на каналах.
15. Общие сведения о плотинах из грунтовых материалов.
16. Классификация плотин из грунтовых материалов.
17. Требования к основаниям плотин и выбор их створа.
18. Противофильтрационные мероприятия в основаниях грунтовых плотин.
19. Волновые воздействия на откосы плотин. Крепление откосов.
20. Фильтрационные расчёты грунтовых плотин.
21. Водопускные сооружения. Классификация.
22. Основные типы водосбросных сооружений.
23. Гидромеханическое оборудование гидротехнических сооружений.
24. Бетонные и железобетонные плотины на скальном и не скальном основании.
25. Гравитационные глухие плотины.
26. Водосбросные гравитационные плотины.
27. Арочные контрфорсные плотины
28. Гидроузлы и гидросистемы.
29. Компонировка водозаборных гидроузлов.
30. Основные принципы компоновки гидроузлов.
31. Водоохранилища.
32. Воздействия водохранилища на природную среду и прилегающие территории.
33. Инженерные мероприятия при создании и эксплуатации водохранилищ.
34. Гидросооружения, гидроузлы и гидросистемы. Классификация ГТС. Особенности работы ГТС при взаимодействии с водной средой.
35. Плотины из грунтовых материалов. Типы грунтовых плотин. Конструкция поперечного профиля. Основные элементы грунтовой плотины, их назначение.
36. Крепление откосов плотины из грунтовых материалов. Их назначение и конструкции. Границы крепления откосов плотин.
37. Противофильтрационные устройства в теле и основании плотин из грунтовых материалов. Их назначение, особенности конструирования и влияние на работу плотины.
38. Дренажи и обратные фильтры плотин из грунтовых материалов. Назначение, типы и конструкции.
39. Достоинства и недостатки плотин из грунтовых материалов. Требования к грунтам тела и основания плотины.
40. Взаимодействие грунтовой плотины с водной средой. Основные характеристики фильтрационного потока. Виды фильтрационных деформаций.
41. Определение отметки гребня плотины. Основные размеры и конструкция гребня плотины.
42. Каменно-земляные и каменно-набросные плотины. Основные типы и условия применения.

43. Назначение и высотное расположение водопропускных сооружений при плотинах из грунтовых материалов. Классификация водосбросных сооружений. Нерегулируемые водосбросные сооружения, их достоинства и недостатки.

44. Конструкции открытых береговых водосбросов. Трасса водосбросного сооружения и его основные элементы (вход, транзитная часть и концевой участок).

45. Наиболее распространённые схемы закрытых водосбросов при грунтовой плотине (береговые и в теле плотины). Достоинства и недостатки таких сооружений в сравнении с открытыми водосбросами.

46. Водоспуски и водовыпуски. Назначение и основные конструктивные схемы.

47. Каналы: их классификация, одежды каналов и формы поперечного сечения каналов. Назначение и краткая классификация сооружений на каналах.

48. Регулирующие сооружения на каналах, их назначение, классификация. Схемы открытых, трубчатых и диафрагмовых регуляторов.

49. Водопроводящие сооружения на каналах. Классификация, схемы. Условия применения акведука и дюкера.

50. Сопрягающие сооружения на каналах: быстротокки, консольные и многоступенчатые перепады. Достоинства и недостатки. Области и условия применения. Отрицательные явления на транспортирующей части.

51. Основные элементы бетонных водосбросных плотин на нескальном основании (быки, водосливные отверстия, береговые устои, подземный контур, швы, сопряжение с отводящим руслом, водосливные профили).

52. Конструкции нижнего бьефа водосбросных сооружений на скальном и нескальном основании: водобой, рисберма, концевой участок, гасители энергии.

53. Бетонные гравитационные плотины на скальном основании: элементы поперечного профиля и их назначение, достоинства и недостатки

54. Водозаборные бесплотинные и плотинные гидроузлы. Способы борьбы с наносами.

55. Оценка устойчивости откосов плотин из грунтовых материалов методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные средства текущего контроля успеваемости и оценочные средства сформированности компетенций приведены в фонде оценочных средств по дисциплине.

Оценка знаний: проверка промежуточных знаний и способностей бакалавра проводятся устно и на компьютере посредством коллоквиумов, дискуссий, презентации, письменных тестов, заданий для мозгового штурма и сообщений, список тем, которых прилагается к программе курса. Итоговый контроль по дисциплине: экзамен. При его выставлении принимаются во внимание итоги контроля текущей работы студента (таблица 4 настоящей программы).

Отработку пропущенных занятий студент выполняет с самостоятельным изучением, конспектированием пропущенного материала, написанием реферата по

пропущенной теме либо составления презентации. Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем.

Методика проведения экзамена по дисциплине

«Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения»

Критерии выставления оценок:

Результат экзамена по дисциплине определяется дифференцированно оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

«ОТЛИЧНО» соответствует логически последовательным, содержательным и конкретным ответам на все вопросы билета, включая задачи и задания, позволяющие судить о полной сформированности компетенций;

«ХОРОШО» соответствует твердым и достаточно полным ответам на все вопросы билета, включая задачи и задания, позволяющие судить о достаточно полной сформированности компетенций. При ответах на вопросы могут быть допущены отдельные неточности;

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» соответствует ответам на все вопросы билета, включая задачи и задания, позволяющие судить о сформированности компетенций, при этом ответы на вопросы недостаточно точные, но без грубых ошибок;

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» соответствует неправильному ответу хотя бы на один из основных вопросов билета, допущены грубые ошибки в ответе и непонимание сущности излагаемых вопросов.

Итоговая аттестация по дисциплине – экзамен (в 5 семестре).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

№ п/п	Автор, название, издательство, год издания
1	Рассказов Л.Н., Орехов В.Г., Анискин Н.А. и др. Гидротехнические сооружения. Ч I и II. М.: Издательство АСВ, 2011.
2	Волков В.И., Черных О.Н., Алтунин В.И. Учебное пособие "Оценка безопасности грунтовых подпорных сооружений". М.: РГАУ-МСХА. 2016. 75 с.
3	Черных О.Н., Волков В.И. Проведение обследований при оценке безопасности гидротехнических сооружений. Учебное пособие. М.: Росинформагротех, 2017. 180 с.
4	Черных, О.Н. Расчеты сооружений гидроузла с плотиной из грунтовых материалов: уч. пособие / О.Н. Черных, В.И. Алтунин, В.И. Волков. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. 203 с.

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, издательство, год издания
--------------	---

1	Каганов, Г.М. Гидротехнические сооружения: Учебник для техникумов/ Г.М. Каганов, И.С. Румянцев. В 2-х кн. - М.: Энергоатомиздат, 1994.
2	Волков В.И., Журавлёва А.Г., Черных О.Н. Проектирование сооружений гидроузла с грунтовой плотиной. Учебное пособие. МГУП. М.: 2007. 246 с.
3	Волков В.И., Черных О.Н., Алтунин В.И., Секисова И.А. Учебное пособие "Оценка условий и последствий прорыва напорного фронта речного гидроузла". М.: РГАУ-МСХА. 2015. 180 с.
4	Черных О.Н., Ханов Н.В., Бурлаченко А.В. Берегоукрепительные конструкции водных объектов. М.: РГАУ-МСХА. 2019. 145 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Постановление Правительства РФ от 2 ноября 2013 г. № 986 "О классификации гидротехнических сооружений".
2. СП 58.13330.2012. «Гидротехнические сооружения. Основные положения» (Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003). 2012.
3. СП 39.13330.2012 «Плотины из грунтовых материалов» (актуализированная редакция СНиП 2.06.05 - 84*). 2012.
4. СП 23.13330.2011 «Основания гидротехнических сооружений» (актуализированная редакция СНиП 2.02.02 - 85*). 2012г.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- расчётные программы на ПК, разработанные на кафедре ГТС МГУП разными авторами для выполнения расчётов основных гидротехнических сооружений водохозяйственных гидроузлов;

- информационно-правовые системы «Кодекс», "Консультант +".

- проектные решения наиболее интересных водных объектов и гидроузлов на урбанизированных территориях в электронном виде;

- презентации основных фирм, занимающихся проектированием, строительством и эксплуатацией объектов мелиорации и гидроэнергетики, реконструкцией, восстановлением и экологической реабилитацией водных объектов природообустройства в различных регионах России.

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения лекционных и практических занятий требуются аудитории, оборудованные мультимедиа-аппаратурой для показа презентаций и фрагментов видеофильмов, иллюстрирующих теоретический материал и образцы проектных решений. Рекомендуется наличие интерактивной доски для эффективного

проведения презентаций и выхода в интернет во время занятий для иллюстрации излагаемого материала и демонстрации работы гидротехнических сооружений на водоёмах в реальном времени (там, где установлены web-камеры). Аудитория для проведения занятий должна представлять компьютерный класс с достаточным числом оборудованных компьютерами. В ней должны присутствовать:

1. Установленный на каждый компьютер пакет программ Office 2010 (Word, Excel, Access, PowerPoint) или более поздней версии.
2. Проектор и экран (передвижной или стационарный).
3. Ноутбук с возможностью подключения.
4. Современная доска с аксессуарами.

При изучении дисциплины используются также макеты сооружений: гидроузлов с плотиной из грунтовых материалов (3 шт.), водосбросов (2 шт.); модельные установки в лаборатории кафедры гидротехнических сооружений; плакаты с чертежами и фотографиями сооружений (21 шт.) и современными инновационными конструкциями ГТС и водных сооружений различных ландшафтов.

Помимо этого, во время проведения практических занятий используются:

- учебные пособия по отдельным разделам курса, презентации по различным аспектам проблемы, предоставленные ведущими проектными, научно-исследовательскими и эксплуатирующими организациями РФ;

- проектные решения ГТС в электронном виде;

- плакаты;

- фото- и кино- материалы различных сооружений природоохранных гидротехнических объектов и природоприближённых ГТС комплексного и отраслевого назначения;

- презентации и пакеты материалов по натурным обследованиям и проектным решениям разных природоохранных комплексов отраслевого назначения (в том числе компьютерная визуализация водных объектов в формате 3D);

- контрольно-измерительная аппаратура для наблюдений за ГТС и сооружениями из природных и природоприближённых материалов.

8.2 Требования к специализированному оборудованию

Комплектация мультимедиа-аппаратуры – проекционный экран, мультимедиа проектор, ноутбук с пакетом программ Microsoft Office.

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных Систем

- комплекс программ Mike 11, «RIVER», «Вода», «Волна», MacStARS 2000 и др. свободный доступ;

- ГИС-проект «Гидросеть Москвы»;

- <http://www.rushydro.ru>, [gosnadzor.ru](http://www.gosnadzor.ru), [glossary.ru](http://www.glossary.ru)., свободный доступ

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Выполнение расчетных схем пояснительной записки РГР	AutoCAD	Средство автоматизированного проектирования	AUTODESK	2014...и более поздние выпуски

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений
1	2
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы, 29 к., 242(ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	1.Парты 25 шт. 2.Доска меловая 1 шт. 3. Макеты и КИА
Лаборатория водопропускных сооружений ауд. 29 к., 248(ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	1. Гидравлический крупномасштабный стенд 2. Гидравлический мелкомасштабный лоток 3. Русловая площадка
Гидротехническая лаборатория ауд. 29 к., 248а (ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	1.Парты 20 шт. 2.Доска меловая 1 шт. 3. Макеты
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы, 29 к., 352(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 курсового проектирования, для индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы. 29 к., 357(ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	1.Парты 6 шт. 2.Доска меловая 1 шт.
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования, для групповых и ин-	1.Парты 20 шт. 2.Доска белая 1 шт.

дидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы, 29 к., 360(ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	
Читальный зал, кор.29 (ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	Столы

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении различных разделов дисциплины используются как групповые аудиторские занятия, так и внеаудиторные занятия (для углубления и закрепления знаний). Информация, полученная на занятиях, может и должна быть закреплена путём самостоятельной работы с учебной литературой и интернет-ресурсами.

Работая с источниками информации, прежде всего, нужно сформулировать определение изучаемого объекта, процесса, явления. Для этого необходимо понять его назначение, принцип действия, связь с другими объектами, процессами, явлениями и их взаимозависимость. Только поняв это, можно дать краткое, но полное и ёмкое определение, что будет свидетельствовать о прочном усвоении материала.

Работая с учебником или другими источниками технической информации, особое внимание нужно уделять информации графической - чертежам, схемам, эскизам, на которых, как правило, приводятся схемы устройства и функционирования изучаемого объекта, особенности его конструкции. Необходимо не только внимательно прочитывать подрисуночные подписи, но и прорабатывать их с карандашом в руках, находя указанные в подписи части объекта на чертежах. Работа с чертежами является наиболее трудоёмкой частью самостоятельной работы при изучении инженерных дисциплин, однако, не проделав её, невозможно в полном объёме усвоить изучаемую дисциплину

Наиболее сложным при изучении программы «Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения» представляется поиск современных материалов о расчёте и использовании различных видов современных материалов для гидротехнических сооружений на водохранилищах природоохранного назначения, поскольку данных об их параметрах, конструктивных схемах можно найти лишь в специальных проектных фирмах и мастерских, а учебной литературы по данному вопросу очень мало. Поэтому желательно не пропускать аудиторские занятия, где в режиме презентаций и лабораторных исследований часто проводится рассмотрение разработанных проектных предложений. Кроме того, на занятиях могут демонстрироваться видеофильмы, видеоролики и др. информация в доступном визуальном режиме только в аудитории.

Студент, пропустивший занятия обязан написать реферат по пропущенной теме.

Для возможности предоставления результатов внеаудиторных работ, сделанных в различных программных продуктах необходимо владеть пакетом Microsoft Office, а для выполнения рисунков и графических приложений к внеаудиторным за-

даниям уметь пользоваться AutoCAD. Все приведённые в пояснительной записке РГР схемы желательно выполнять в AutoCAD.

Для успешной реализации рабочего учебного плана и выполнения программы дисциплины студент должен в начале семестра получить и изучить тематический план лекций и практических занятий; взять в библиотеке прилагаемую к тематическому плану основную литературу; перечень вопросов к экзамену.

Начиная, примерно с середины курса и семестра больше времени отводится на самостоятельную работу. Начиная со второй трети семестра, больше внимания и времени следует уделить аудиторным занятиям, которые проводятся в диалоговом режиме и иногда требуют специальной внеаудиторной подготовки. Для этого необходимо пользоваться компьютерным классом кафедры и получить у преподавателя комплект компьютерных файлов для изучения дисциплины электронных ресурсов и расчётными программами.

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

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При изучении дисциплины используются современные методы коллективной и индивидуальной формы обучения (проблемный, исследовательский и словесный, наглядный методы обучения). Из простых средств можно выделить: учебники, учебные пособия, методические указания (словесные методы) и модели, плакаты (визуальные методы), указанные в рабочей программе. Желательно лекции и практические занятия проводить в компьютерном классе с проектором, экраном и доской с современными аксессуарами, либо в лабораторном помещении кафедры. В состав материально-технического обеспечения дисциплины помимо ноутбука или ПК должны входить:

- макеты отдельных ГТС гидроузлов и водных систем разного назначения,
- плакаты,
- фото- и кино-материалы разных сооружений водных объектов природообустройства и мелиорации,
- презентации и пакеты материалов по натурным обследованиям и проектным решениям разных водохозяйственных комплексов отраслевого назначения (в том числе компьютерная визуализация водных объектов в формате 3D),
- действующие макеты и модели отдельных сооружений объектов природообустройства (регуляторы, сопрягающие и водопроводящие сооружения, мостовые трубчатые переходы, водосливные плотины, водозаборные и выправительные со-

оружения, сооружения систем водоотведения, накопителей промышленных отходов, сооружений оползневых склонов, дренажных систем и пр.).

Рекомендуется использовать преимущественно проблемный метод обучения, когда преподаватель ставит перед студентами учебную проблему, побуждая их к самостоятельным поискам её решения. Например, объяснив причины возникновения гидродинамической аварии на водном объекте в каком – либо регионе преподаватель просит высказать соображения по возможным сценариям её прохождения и преодолению этой ситуации, масштабу, последствия прорыва напорного фронта гидроузла, уровню риска и ущербу при аварии ГТС, комментируя предложения студентов. Аналогично может проходить изучение любых разделов рабочей программы, касающихся сугубо технических вопросов. Например, доведя до студентов требования, предъявляемые к плотинам из грунтовых материалов, можно попросить студентов высказать соображения по удовлетворению каждого из них, отмечая и усиливая мотивацию верных решений и поясняя, в чём состоит ошибочность решений неверных. Применение такого метода обучения создаёт в аудитории обстановку общения студентов с преподавателем, стимулирует их активность в усвоении материала.

В ходе лекций целесообразно обращать внимание на энергетическую сторону процессов и явлений взаимодействия сооружений и их оснований с водной средой, поясняя, например, что напор в точках зоны распространения фильтрационного потока является характеристикой энергии потока, а потери напора при обтекании преграды (частицы грунта) характеризуют затраты энергии на преодоление сопротивления этой преграды. Полезно обсуждение вопросов об источнике энергии, затрачиваемой на передвижение воды по руслу реки.

В ходе изложения материала, когда рассматриваются несколько сооружений, различающихся по конструкции, но выполняющих одну и ту же функцию (например, быстроток или перепад в качестве сопрягающего сооружения на канале), необходимо проанализировать их достоинства и недостатки в сравнении друг с другом и показать, в каких условиях одно из сооружений может оказаться более рациональным. Постоянно следует обращать внимание студентов, что без указания конкретных условий вопроса ответ не имеет конкретики. Нужно показать, что лучшим будет сооружение, которое, удовлетворяя всем техническим требованиям, окажется наиболее дешёвым.

В процессе чтения лекции полезно использовать такие средства обучения, как макеты сооружений, плакаты, компьютерные презентации и т.п. Однако, нужно иметь в виду, что для студента любая иллюстрация к излагаемому материалу является новой, и требует значительного времени для её восприятия и освоения, часто в несколько раз большего, чем это кажется преподавателю с высоты своего опыта. Поэтому стоит ограничить число таких иллюстраций, добиваясь понимания цели демонстрации и сущности экспонируемого макета, плаката и т.п. В наибольшей степени это относится к компьютерным презентациям, слайд-фильмам, видеороликам.

Контроль усвоения лекционного материала может осуществляться, как по реакции аудитории на поставленные учебные проблемы, так и путём опроса отдельных студентов. В последнем случае полезно оценивать достоверность и полноту ответа, учитывая впоследствии это обстоятельство при проведении экзамена, о чём студентов следует информировать в начале лекционного курса.

учебнике и указать номера соответствующих глав и параграфов. Контроль усвоения этих знаний можно провести в виде контрольного опроса во время практических занятий, с указанием критериев оценки её результатов. Следует пояснить, где и как будут учтены эти результаты при проведении итогового контроля знаний.

Практические занятия, целью которых является закрепление и углубление знаний, полученных в лекционном курсе, целесообразно проводить также с использованием проблемного метода обучения, применяя репродуктивный метод только при изложении материала, имеющего справочный характер. Однако и в последнем случае следует обратить внимание студентов на физическую природу появления той или иной рекомендации, величины норматива, коэффициента и др.

Желательно добиться, чтобы на практических занятиях студенты имели конкретный учебник или пособие, где содержится материал данного занятия. В ходе занятия, после объяснения преподавателя, целесообразно попросить студентов внимательно ознакомиться с иллюстрациями, поясняющими конструкцию реального сооружения, после чего, задавая соответствующие вопросы, выяснить, как усвоен материал. Опыт применения подобной методики показывает, что студенты часто не дают себе труда внимательно разобраться не только в деталях конструкции, но даже и в принципе её работы. Полезным оказывается дать задание студентам найти в учебнике ответ на конкретный вопрос. Работа с учебником в аудитории, даёт определённый навык чтения чертежей. Порядок контроля усвоения знаний на практических занятиях во многом аналогичен изложенному выше порядку усвоения знаний на лекции.

В настоящем курсе в ходе изложения материала необходимо особое внимание уделять возможным причинам повреждений гидротехнических сооружений и вызываемым ими последствиям, ориентируя будущих специалистов на необходимость прогнозирования чрезвычайных ситуаций техногенного характера и разработку мер по их преодолению.

Промежуточную аттестацию по оценке усвоения материала рекомендуется выполнять одновременно с текущим контролем успеваемости, производимым деканатом (контрольный лист), или при помощи индивидуальных тестовых вопросов, разработанных для ПК (дистанционно или в аудитории).

Программу разработал:
Черных О.Н., к.т.н., доцент



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.12.01 «Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения» по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность Защита в чрезвычайных ситуациях (квалификация выпускника – бакалавр)

Грозавом Василием Ивановичем, кандидатом технических наук, профессором РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (далее по тексту рецензент), проведена экспертиза рабочей программы по дисциплине «Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриатуры) направленность Защита в чрезвычайных ситуациях, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре гидротехнических сооружений (работчик - доцент, к.т.н. Черных Ольга Николаевна).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриатуры).

2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам предъявляемым к рабочей программе дисциплины.

3. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплинам по выбору базовой части учебного плана.

4. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриатуры) направленность Защита в чрезвычайных ситуациях.

5. В соответствии с Программой за дисциплиной закреплено 2 общекультурных и 3 профессиональных компетенций. Дисциплина «Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях. Дополнительные компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения».

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

7. Содержание учебной дисциплины, представленной Программы, соответствует требованиям к Программам в части соответствия и ориентации на область профессиональной деятельности, а также запросам экономики и рынка труда.

8. Общая трудоёмкость дисциплины «Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения» составляет четыре зачётных единицы (144 часа), что соответствует рекомендациям примерной программы по направлению подготовки.

9. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриатуры) и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

11. Программа дисциплины «Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения» предполагает 48% (33 часов) занятий в интерактивной форме (от 68 часов аудиторных), что гарантирует соблюдение требования ФГОС ВО направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

12. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриатуры).

13. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (устный опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, презентации, выполнение домашнего задания, кейсы и пр.), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины по выбору вариативной части учебного цикла ФГОС ВО направления 20.03.01 Техносферная безопасность направленности Защита в чрезвычайных ситуациях.

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

15. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источников, дополнительной литературой – 4 наименований, нормативными документами – 4 источников, ссылками на электронные ресурсы – программное обеспечение, Интернет-ресурсы – 8 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

17. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения» ОПОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность направленности Защита в чрезвычайных ситуациях (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» разработкой на кафедре гидротехнических сооружений доц., к.т.н. Черных О.Н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволяет при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Профессор РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н.


В.И. Грозан
« 9 » 12 2015

