

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 08.04.01 Строительство

Наименование образовательной программы: Гидроэнергетическое строительство

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины
БЕЗОПАСНОСТЬ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.05
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 4; 4 семестр - 4; всего - 8
Часов (всего) по учебному плану:	288 часа
Лекции	3 семестр - 8 часов; 4 семестр - 10 часов; всего - 18 часов
Практические занятия	3 семестр - 8 часов; 4 семестр - 8 часов; всего - 16 часов
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	4 семестр - 10 часов;
Самостоятельная работа	3 семестр - 127,7 часа; 4 семестр - 111,2 часов; всего - 238,9 часа
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	4 семестр - 4 часа;
включая: Контрольная работа Реферат Домашнее задание	
Промежуточная аттестация:	
Зачет	3 семестр - 0,3 часа;
Экзамен	4 семестр - 0,5 часа;
Защита курсовой работы	4 семестр - 0,3 часа; всего - 1,1 часа

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Желанкин В.Г.
	Идентификатор	Rb123f7ad-ZhelankinVG-4feda018

В.Г. Желанкин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Саинов М.П.
	Идентификатор	R44cf1cc8-SainovMP-e2adb419

М.П. Саинов

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Саинов М.П.
	Идентификатор	R44cf1cc8-SainovMP-e2adb419

М.П. Саинов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование профессиональной компетенции обучающегося в области обеспечения безопасности гидротехнических сооружений гидроэлектростанций..

Задачи дисциплины

- изучение нормативных и теоретических основ в области безопасности гидротехнических сооружений;
- изучение методов эксплуатационного контроля и определения технического состояния для обеспечения и оценки безопасности объектов строительства гидротехнических сооружений;
- изучение методик и параметров контроля (мониторинга) безопасной эксплуатации гидротехнического сооружения;
- изучение методов выявления возможных причин аварий и отказов гидротехнического сооружения, прогноза изменения состояния гидротехнического сооружения в процессе эксплуатации.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере гидроэнергетического строительства	ИД-5ПК-1 Разработка критериев безопасности объекта гидроэнергетического строительства, составление проекта декларации безопасности гидротехнического сооружения	знать: - основную терминологию, законодательную и нормативную документацию в области декларирования безопасности и технической эксплуатации объектов гидротехнического строительства. уметь: - оставлять описание сведений об объекте строительства и процессах его эксплуатации при составлении декларации безопасности гидротехнического сооружения.
ПК-4 Способен организовывать деятельность по технической эксплуатации и ремонту гидротехнических сооружений	ИД-1ПК-4 Оформление исполнительной документации по вводу в эксплуатацию гидротехнического сооружения после ремонта	знать: - порядок оформления исполнительной документации при вводе в эксплуатацию ГТС. уметь: - составлять по шаблону исполнительную документацию по вводу в эксплуатацию гидротехнического сооружения после ремонта.
ПК-4 Способен организовывать деятельность по технической эксплуатации и ремонту гидротехнических	ИД-2ПК-4 Разработка нормативно-технической документации организации, эксплуатирующей гидротехнические сооружения	знать: - состав и порядок составления нормативно-технической документации организации, эксплуатирующей гидротехнические сооружения.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
сооружений		уметь: - составлять нормативно-техническую документацию организации, эксплуатирующей гидротехнические сооружения.
ПК-4 Способен организовывать деятельность по технической эксплуатации и ремонту гидротехнических сооружений	ИД-3 _{ПК-4} Проведение визуальных, инструментальных обследований состояния гидротехнического сооружения, контроль их осуществления	знать: - порядок проведения визуальных и инструментальных обследований состояния гидротехнического сооружения. уметь: - осуществлять контроль за проведением и оформлением результатов визуальных и инструментальных обследований состояния гидротехнического сооружения.
ПК-4 Способен организовывать деятельность по технической эксплуатации и ремонту гидротехнических сооружений	ИД-4 _{ПК-4} Составление плана ремонтных работ, контроль качества выполнения ремонтных работ на гидротехническом сооружении	знать: - основы составления плана ремонтных работ и контроля качества выполнения ремонтных работ на ГТС и порядок оформления исполнительной документации при вводе в эксплуатацию ГТС. уметь: - планировать текущие и капитальные ремонты на гидротехническом сооружении.
ПК-4 Способен организовывать деятельность по технической эксплуатации и ремонту гидротехнических сооружений	ИД-5 _{ПК-4} Составление отчётных документов по результатам проверки технического состояния объекта гидроэнергетического строительства на этапе эксплуатации	знать: - порядок составления отчётных документов по результатам проверки технического состояния объекта гидроэнергетического строительства. уметь: - формировать данные результатов проверки технического состояния ГТС.
ПК-4 Способен организовывать деятельность по технической эксплуатации и ремонту гидротехнических сооружений	ИД-6 _{ПК-4} Контроль выполнения требований пожарной, экологической безопасности при эксплуатации и ремонте гидротехнического сооружения	знать: - требования пожарной, экологической безопасности при эксплуатации и ремонте гидротехнического сооружения. уметь: - выбрать мероприятия по контролю соблюдения требований пожарной,

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		экологической безопасности на объекте строительства в процессе эксплуатации.
ПК-5 Способен организовать работы по обеспечению и контролю безопасности гидротехнических сооружений	ИД-1 _{ПК-5} Сбор и обработка информации о техническом состоянии конструкций гидротехнического сооружения	знать: - принципы обработки информации о техническом состоянии конструкций гидротехнического сооружения. уметь: - обрабатывать данные, полученные при проведении обследования технического состояния гидротехнического сооружения.
ПК-5 Способен организовать работы по обеспечению и контролю безопасности гидротехнических сооружений	ИД-2 _{ПК-5} Выбор методики и параметров контроля безопасной эксплуатации гидротехнического в соответствии с нормативными документами; составление программы, плана проведения мониторинга за состоянием гидротехнического сооружения и окружающей среды	знать: - перечень основных мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния и безопасности гидротехнического сооружения. уметь: - составлять план мероприятий по мониторингу и контролю технического состояния и безопасности гидротехнического сооружения.
ПК-5 Способен организовать работы по обеспечению и контролю безопасности гидротехнических сооружений	ИД-3 _{ПК-5} Осуществление и контроль натурных наблюдений за техническим состоянием гидротехнического сооружения и окружающей среды, диагностирование технического состояния объектов гидроэнергетического строительства с использованием цифровых контрольно-измерительных средств и специализированного программного обеспечения	знать: - методы и средства осуществления натурных наблюдений за техническим состоянием гидротехнического сооружения и окружающей среды. уметь: - осуществлять диагностирование технического состояния объектов гидроэнергетического строительства с использованием цифровых контрольно-измерительных средств.
ПК-5 Способен организовать работы по обеспечению и контролю безопасности гидротехнических сооружений	ИД-4 _{ПК-5} Оценка технического состояния гидротехнического сооружения на основе критериев безопасности, оценка безопасности гидротехнического	знать: - методы оценки технического состояния гидротехнического сооружения на основе критериев безопасности. уметь: - осуществлять оценку технического

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
	сооружения	состояния гидротехнического сооружения на основе критериев безопасности.
ПК-5 Способен организовать работы по обеспечению и контролю безопасности гидротехнических сооружений	ИД-5 _{ПК-5} Выявление возможных причин аварий и отказов гидротехнического сооружения, прогноз изменения состояния гидротехнического сооружения с течением времени	знать: - методы анализа изменения технического состояния ГТС и причин возникновения аварийных ситуаций на гидротехнических сооружениях. уметь: - выполнять анализ риска аварий на ГТС с учетом времени в процессе эксплуатации.
ПК-5 Способен организовать работы по обеспечению и контролю безопасности гидротехнических сооружений	ИД-6 _{ПК-5} Выбор вариантов технических решений по приведению состояния гидротехнического сооружения к условиям безопасной эксплуатации	знать: - варианты технических решений по приведению состояния гидротехнического сооружения в нормальное состояние. уметь: - организовывать работу по приведению состояния гидротехнического сооружения к условиям безопасной эксплуатации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Гидроэнергетическое строительство (далее – ОПОП), направления подготовки 08.04.01 Строительство, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа								СР		
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
							КПР	ГК	ИККП	ТК				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Основные принципы государственного регулирования безопасности гидротехнических сооружений	10	3	1	-	1	-	-	-	-	-	8	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], все
1.1	Основные принципы государственного регулирования безопасности ГТС в РФ	5		1	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
1.2	Основные принципы государственного регулирования безопасности ГТС.	5		-	-	1	-	-	-	-	-	4	-	
2	Процессы мониторинга системы управления безопасностью и надежностью гидротехнических сооружений	47		2	-	3	-	-	-	-	-	42	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], все
2.1	Мониторинг состояния ГТС.	9		1	-	-	-	-	-	-	-	8	-	
2.2	Управление безопасностью и надежностью ГТС.	9		-	-	1	-	-	-	-	-	8	-	
2.3	Основные требования	9		-	-	1	-	-	-	-	-	8	-	

	и средства проведения мониторинга													
2.4	Оценка состояния гидротехнических сооружений, оценка уровня безопасности с анализом рисков аварий ГТС.	9		-	-	1	-	-	-	-	-	8	-	
2.5	Планирование и реализация мероприятий по обеспечению безопасности и надежности ГТС.	11		1	-	-	-	-	-	-	-	10	-	
3	Основы натурных наблюдений за техническим состоянием гидротехнического сооружения и окружающей среды	32		3	-	1	-	-	-	-	-	28	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], все
3.1	Состав и размещение контрольно-измерительных приборов	9		1	-	-	-	-	-	-	-	8	-	
3.2	Организация и функции службы мониторинга на гидроузле.	7		1	-	-	-	-	-	-	-	6	-	
3.3	Контроль состояния гидротехнических сооружений	7		1	-	-	-	-	-	-	-	6	-	
3.4	Составление и ведение журналов натурных наблюдений за ГТС.	9		-	-	1	-	-	-	-	-	8	-	
4	Критерии безопасности гидротехнических	37		2	-	3	-	-	-	-	-	32	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], все

	сооружений и основные подходы к их назначению													
4.1	Принципы формирования и назначения критериев безопасности	9		1	-	-	-	-	-	-	-	8	-	
4.2	Перечень основных контролируемых количественных и качественных показателей состояния ГТС.	9		1	-	-	-	-	-	-	-	8	-	
4.3	Порядок использования критериальных значений диагностических показателей при оперативной оценке технического состояния ГТС.	9		-	-	1	-	-	-	-	-	8	-	
4.4	Рекомендуемые методы определения критериальных значений диагностических показателей состояния ГТС.	10		-	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
	Зачет	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	144.0		8	-	8	-	-	-	-	0.3	110	17.7	
	Итого за семестр	144.0		8	-	8	-	-	-	-	0.3	127.7		
5	Основные положения оценки риска аварий гидротехнических сооружений. Ремонты, как меры обеспечения нормального технического	50	4	6	-	4	-	-	-	-	-	40	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [6], все [7], все

	состояния и безопасности ГТС												
5.1	Основные нормы и требования к проведению анализа риска аварий ГТС.	9	1	-	-	-	-	-	-	-	8	-	
5.2	Основные этапы процедуры анализа риска аварий ГТС.	10	1	-	1	-	-	-	-	-	8	-	
5.3	Характеристика методов анализа риска аварий ГТС.	10	1	-	1	-	-	-	-	-	8	-	
5.4	Значение степени опасности (вероятности) для сценария наиболее тяжелой и наиболее вероятной аварии и повреждения.	11	2	-	1	-	-	-	-	-	8	-	
5.5	Порядок планирования и выполнения ремонтных работ.	10	1	-	1	-	-	-	-	-	8	-	
6	Декларирование безопасности гидротехнических сооружений и основные требования по предотвращению возникновения и локализации чрезвычайных ситуаций	43.5	4	-	4	-	-	-	-	-	35.5	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], все
6.1	Нормативные основы декларирования безопасности ГТС.	15	1	-	2	-	-	-	-	-	12	-	
6.2	Состав и формирование декларации	15	2	-	1	-	-	-	-	-	12	-	

	безопасности ГТС.													
6.3	Требования по предотвращению возникновения и локализации чрезвычайных ситуаций на ГТС.	13.5		1	-	1	-	-	-	-	-	11.5	-	
	Экзамен	38.2		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	35.7	
	Курсовая работа (КР)	12.3		-	-	-	8	-	4	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	144.0		10	-	8	8	2	4	-	0.8	75.5	35.7	
	Итого за семестр	144.0		10	-	8	10	4	0.8			111.2		
	ИТОГО	288.0	-	18	-	16	10	4	1.1			238.9		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основные принципы государственного регулирования безопасности гидротехнических сооружений

1.1. Основные принципы государственного регулирования безопасности ГТС в РФ

Современное законодательство РФ о безопасности гидроузлов: Федеральный закон РФ от 21.07.1997 № 117 - ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений»; технические регламенты, регулирующие безопасность гидросооружений на всех стадиях их жизненного цикла; другие законы и кодексы, регулирующие общие вопросы гражданских отношений и технического регулирования в части, касающейся безопасности водохозяйственных сооружений; постановления Правительства РФ по отдельным положениям закона, реализация которых возложена на Правительство; нормативные правовые акты по безопасности ГТС, издаваемые уполномоченными органами исполнительной власти..

1.2. Основные принципы государственного регулирования безопасности ГТС.

Разнообразные формы осуществления госнадзора в различных странах отражающие особенности гражданского законодательства, административного деления и структуры органов исполнительной власти..

2. Процессы мониторинга системы управления безопасностью и надежностью гидротехнических сооружений

2.1. Мониторинг состояния ГТС.

Общие положения по ведению мониторинга. Реализация цели эксплуатации ГТС - обеспечения их надежного функционирования в соответствии с назначением и требованиями к количеству и качеству продукции при соблюдении требований безопасности и экологии..

2.2. Управление безопасностью и надежностью ГТС.

Управление безопасностью и надежностью ГТС, в целом построенное на основе принятого в России и за рубежом процессного подхода, полностью отвечающего нормам и требованиям международных стандартов ИСО серии 9000:2000 [ГОСТ Р ИСО 9000-2008, 9001-2008, 9004-2009, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010].

2.3. Основные требования и средства проведения мониторинга

Оперативный контроль, предусматривающий экспресс-анализ состояния сооружения после каждого цикла измерений (наблюдений) диагностических показателей путем сопоставления их с критериями безопасности; - текущий контроль, предусматривающий комплексный анализ состояния сооружения в годичном (многолетнем) цикле наблюдений, адекватности реакции сооружения на изменения нагрузок и воздействий; - многофакторный анализ, предусматривающий комплексную оценку прочности, устойчивости и эксплуатационной надежности сооружения..

2.4. Оценка состояния гидротехнических сооружений, оценка уровня безопасности с анализом рисков аварий ГТС.

Процесс, представляющий собой совокупность действий по оценке технического состояния гидротехнических сооружений, уровня безопасности и надежности ГТС..

2.5. Планирование и реализация мероприятий по обеспечению безопасности и надежности ГТС.

Процесс представляет собой совокупность действий по принятию решений о необходимости, времени осуществления и вариантах мероприятий по обеспечению безопасности и надежности ГТС, а также совокупность действий по реализации, сопровождению и контролю выполнения мероприятий по обеспечению безопасности и надежности ГТС. Планирование и выполнение текущих, плановых и капитальных ремонтов..

3. Основы натурных наблюдений за техническим состоянием гидротехнического сооружения и окружающей среды

3.1. Состав и размещение контрольно-измерительных приборов

Состав контролируемых показателей состояния и соответствующей контрольно-диагностической аппаратуры гидротехнических сооружений. Особенности размещения КИП на ГТС, виды КИП и принципы их работы..

3.2. Организация и функции службы мониторинга на гидроузле.

Порядок проведения наблюдений, обследований и освидетельствований гидротехнических сооружений. Визуальные и инструментальные натурные наблюдения. Виды контрольно-измерительной аппаратуры для фиксации напряжений, деформаций, перемещений, фильтрационного режима..

3.3. Контроль состояния гидротехнических сооружений

Использование штатных систем мониторинга, которые были установлены в соответствии с разработанными проектами, на стадии строительства и модернизированных в период эксплуатации..

3.4. Составление и ведение журналов натурных наблюдений за ГТС.

Отчеты о результатах натурных наблюдений отдела мониторинга и комиссионные акты обследования ГТС..

4. Критерии безопасности гидротехнических сооружений и основные подходы к их назначению

4.1. Принципы формирования и назначения критериев безопасности

Определение терминов «критерии безопасности ГТС», «контролируемые показатели», «диагностические показатели». Критериальные значения диагностических показателей двух уровней, установленных в нормах (К1 и К2) и принципы их назначения.

4.2. Перечень основных контролируемых количественных и качественных показателей состояния ГТС.

Контроль количественных показателей (измеряемые с помощью технических средств и вычисляемые на основе измерений), действующих на сооружение нагрузок и воздействий, экспертная оценка и визуальный контроль качественных показателей..

4.3. Порядок использования критериальных значений диагностических показателей при оперативной оценке технического состояния ГТС.

Оперативная оценка технического состояния (ТС) ГТС. Комплексная оценка работы, ТС и безопасности ГТС на основе анализа годичных и многолетних данных наблюдений. Применение прогнозных моделей для оценки состояния ГТС..

4.4. Рекомендуемые методы определения критериальных значений диагностических показателей состояния ГТС.

Методы определения критериев безопасности для различных видов диагностических показателей..

5. Основные положения оценки риска аварий гидротехнических сооружений. Ремонт, как меры обеспечения нормального технического состояния и безопасности ГТС

5.1. Основные нормы и требования к проведению анализа риска аварий ГТС.

Анализ риска аварий ГТС ГЭС включает в себя идентификацию опасностей, формирование перечня сценариев возможных аварий ГТС и оценку величин, основных составляющих риска аварий ГТС - вероятностей (среднегодовых частот) и последствий (вероятного вреда) аварий ГТС для здоровья, жизни людей, имущества и природной среды. Допускаемые значения уровня риска аварий ГТС, установленные в действующей нормативной документации.

5.2. Основные этапы процедуры анализа риска аварий ГТС.

Идентификация опасностей при возможных авариях ГТС. Формирование перечня сценариев аварий на ГТС. Ранжирование аварий ГТС по уровню риска, выбор и обоснование основных сценариев аварий ГТС. Оценка вероятностей (среднегодовых частот) аварий ГТС.

5.3. Характеристика методов анализа риска аварий ГТС.

Метод «Что будет, если...?» и проверочный лист. Метод анализа опасности и работоспособности – HAZOP. Метод анализа вида и последствий отказов – FMEA. Метод анализа вида, последствий и критичности отказов – FMESCA. Метод анализа дерева отказов – FTA. Метод анализа дерева событий – ETA. Выводы по результатам анализа рисков аварии ГТС..

5.4. Значение степени опасности (вероятности) для сценария наиболее тяжелой и наиболее вероятной аварии и повреждения.

Сценарии возможных аварий и повреждений ГТС в результате воздействия каждого источника опасности в отдельности и одновременно нескольких источников опасности..

5.5. Порядок планирования и выполнения ремонтных работ.

Виды ремонтов, контроль качества выполнения ремонтных работ на ГТС и порядок оформления исполнительной документации при вводе в эксплуатацию ГТС..

6. Декларирование безопасности гидротехнических сооружений и основные требования по предотвращению возникновения и локализации чрезвычайных ситуаций

6.1. Нормативные основы декларирования безопасности ГТС.

Требования законодательства и нормативная документация по основам декларирования ГТС. Цели и задачи декларирования безопасности.

6.2. Состав и формирование декларации безопасности ГТС.

Этапы и сроки ДБ. Требования к собственнику и эксплуатирующей организации по ДБ. Требования преддекларационного обследования. Критерии безопасности ГТС в составе ДБ. Экспертиза ДБ..

6.3. Требования по предотвращению возникновения и локализации чрезвычайных ситуаций на ГТС.

План предотвращения возникновения и локализации чрезвычайных ситуаций. Аварийные запасы материалов на ГТС. Паспорт безопасности ГТС.

3.3. Темы практических занятий

1. Основные принципы государственного регулирования безопасности гидротехнических сооружений;
2. Декларирование безопасности гидротехнических сооружений и основные требования по предотвращению возникновения и локализации чрезвычайных ситуаций;
3. Критерии безопасности гидротехнических сооружений и основные подходы к их назначению;
4. Основы натурных наблюдений за техническим состоянием гидротехнического сооружения и окружающей среды;
5. Процессы мониторинга системы управления безопасностью и надежностью гидротехнических сооружений;
6. Основные положения оценки риска аварий гидротехнических сооружений. Ремонты, как меры обеспечения нормального технического состояния и безопасности ГТС.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

4 Семестр

Курсовая работа (КР)

Темы:

- Размещение контрольно-измерительной аппаратуры и составление плана мониторинга безопасности на ГТС

График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 2	3 - 6	7 - 10	11 - 14	15 - 16	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	3	4	5	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	10	20	20	35	15	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	10	30	50	85	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Формирование и обработка исходных данных
2	Выбор и создание характерных планов и разрезов ГТС
3	Подбор состава контрольно-измерительной аппаратуры и контрольных показателей
4	Расположение КИА и схема мониторинга безопасности ГТС
5	Выводы. Чертежи и приложения. Список литературы

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	
Знать:								
основную терминологию, законодательную и нормативную документацию в области декларирования безопасности и технической эксплуатации объектов гидротехнического строительства	ИД-5ПК-1						+	Домашнее задание/Оценка уровня безопасности ГТС
порядок оформления исполнительной документации при вводе в эксплуатацию ГТС	ИД-1ПК-4					+		Контрольная работа/Порядок проведения ремонтов на ГТС
состав и порядок составления нормативно-технической документации организации, эксплуатирующей гидротехнические сооружения	ИД-2ПК-4	+						Контрольная работа/Порядок государственного регулирования безопасности гидротехнических сооружений и нормативная документация
порядок проведения визуальных и инструментальных обследований состояния гидротехнического сооружения	ИД-3ПК-4		+					Контрольная работа/Основная терминология в области мониторинга технического состояния, надежности и безопасности ГТС
основы составления плана ремонтных работ и контроля качества выполнения ремонтных работ на ГТС и порядок оформления исполнительной документации при вводе в эксплуатацию ГТС	ИД-4ПК-4					+		Контрольная работа/Порядок проведения ремонтов на ГТС
порядок составления отчётных документов по результатам проверки технического состояния объекта гидроэнергетического строительства	ИД-5ПК-4			+				Реферат/Мониторинг гидротехнических объектов
требования пожарной, экологической безопасности при эксплуатации и ремонте гидротехнического сооружения	ИД-6ПК-4						+	Контрольная работа/Организация службы натурных наблюдений и безопасности ГТС
принципы обработки информации о техническом состоянии конструкций гидротехнического	ИД-1ПК-5			+				Реферат/Мониторинг гидротехнических объектов

сооружения								
перечень основных мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния и безопасности гидротехнического сооружения	ИД-2ПК-5		+					Контрольная работа/Основная терминология в области мониторинга технического состояния, надежности и безопасности ГТС
методы и средства осуществления натурных наблюдений за техническим состоянием гидротехнического сооружения и окружающей среды	ИД-3ПК-5			+				Реферат/Мониторинг гидротехнических объектов
методы оценки технического состояния гидротехнического сооружения на основе критериев безопасности	ИД-4ПК-5				+			Реферат/Критериальная оценка безопасности ГТС
методы анализа изменения технического состояния ГТС и причин возникновения аварийных ситуаций на гидротехнических сооружениях	ИД-5ПК-5					+		Домашнее задание/Оценка риска аварии ГТС
варианты технических решений по приведению состояния гидротехнического сооружения в нормальное состояние	ИД-6ПК-5					+		Контрольная работа/Порядок проведения ремонтов на ГТС
Уметь:								
оставлять описание сведений об объекте строительства и процессах его эксплуатации при составлении декларации безопасности гидротехнического сооружения	ИД-5ПК-1						+	Домашнее задание/Оценка уровня безопасности ГТС
составлять по шаблону исполнительную документацию по вводу в эксплуатацию гидротехнического сооружения после ремонта	ИД-1ПК-4					+		Контрольная работа/Порядок проведения ремонтов на ГТС
составлять нормативно-техническую документацию организации, эксплуатирующей гидротехнические сооружения	ИД-2ПК-4	+						Контрольная работа/Порядок государственного регулирования безопасности гидротехнических сооружений и нормативная документация
осуществлять контроль за проведением и оформлением результатов визуальных и инструментальных обследований состояния гидротехнического сооружения	ИД-3ПК-4		+					Контрольная работа/Основная терминология в области мониторинга технического состояния, надежности и безопасности ГТС

планировать текущие и капитальные ремонты на гидротехническом сооружении	ИД-4ПК-4					+		Контрольная работа/Порядок проведения ремонтов на ГТС
формировать данные результатов проверки технического состояния ГТС	ИД-5ПК-4			+				Реферат/Мониторинг гидротехнических объектов
выбрать мероприятия по контролю соблюдения требований пожарной, экологической безопасности на объекте строительства в процессе эксплуатации	ИД-6ПК-4						+	Контрольная работа/Организация службы натурных наблюдений и безопасности ГТС
обрабатывать данные, полученные при проведении обследования технического состояния гидротехнического сооружения	ИД-1ПК-5			+				Реферат/Мониторинг гидротехнических объектов
составлять план мероприятий по мониторингу и контролю технического состояния и безопасности гидротехнического сооружения	ИД-2ПК-5		+					Контрольная работа/Основная терминология в области мониторинга технического состояния, надежности и безопасности ГТС
осуществлять диагностирование технического состояния объектов гидроэнергетического строительства с использованием цифровых контрольно-измерительных средств	ИД-3ПК-5			+				Реферат/Мониторинг гидротехнических объектов
осуществлять оценку технического состояния гидротехнического сооружения на основе критериев безопасности	ИД-4ПК-5				+			Реферат/Критериальная оценка безопасности ГТС
выполнять анализ риска аварий на ГТС с учетом времени в процессе эксплуатации	ИД-5ПК-5					+		Домашнее задание/Оценка риска аварии ГТС
организовывать работу по приведению состояния гидротехнического сооружения к условиям безопасной эксплуатации	ИД-6ПК-5					+		Контрольная работа/Порядок проведения ремонтов на ГТС

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Критериальная оценка безопасности ГТС (Реферат)
2. Мониторинг гидротехнических объектов (Реферат)
3. Основная терминология в области мониторинга технического состояния, надежности и безопасности ГТС (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Порядок государственного регулирования безопасности гидротехнических сооружений и нормативная документация (Контрольная работа)

4 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Организация службы натурных наблюдений и безопасности ГТС (Контрольная работа)
2. Оценка уровня безопасности ГТС (Домашнее задание)
3. Порядок проведения ремонтов на ГТС (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Оценка риска аварии ГТС (Домашнее задание)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет (Семестр №3)

Экзамен (Семестр №4)

В диплом выставляется оценка по результатам экзамена и по результатам защиты курсовой работы

Курсовая работа (КР) (Семестр №4)

В диплом выставляется оценка по результатам экзамена и по результатам защиты курсовой работы

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Соболев С. В.- "Безопасность гидротехнических объектов", Издательство: "ННГАСУ", Нижний Новгород, 2018 - (204 с.)
<https://e.lanbook.com/book/164818>;
2. Мониторинг и обеспечение безопасности гидротехнических сооружений гидроузлов : учебное пособие по курсу "Энергетические сооружения" для студентов, обучающихся по направлениям 08.03.01 "Строительство" и 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / В. А. Хохлов, В. Г. Желанкин, Н. А. Волгин, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ "МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2022. – 104 с. – Авторы указаны на обороте тит. л. – ISBN 978-5-7046-2563-6.
<http://elibrary.mpei.ru/elibrary/view.php?id=11933>;
3. Гидротехнические сооружения. В 2 ч. Ч.1. : Учебник для вузов по направлению "Строительство" и специальности "Гидротехническое строительство" / Л. Н. Рассказов, и др. – М. : Стройиздат, 1996. – 435 с. – ISBN 5-274-02198-0 : 40000.00.;
4. Гидротехнические сооружения. В 2 ч. Ч.2. : Учебник для вузов по направлению "Строительство" и специальности "Гидротехническое строительство" / Л. Н. Рассказов, и др. – М. : Стройиздат, 1996. – 344 с. – ISBN 5-274-02199-9 : 30000.00.;
5. Львов, А. В. Надежность и экологическая безопасность гидроэнергетических установок / А. В. Львов, М. П. Федоров, С. Г. Шульман. – СПб. : СПбГТУ, 1999. – 440 с. – ISBN 5-7422-0082-X.;
6. Безопасность конструкций и оборудования объектов повышенной ответственности по отношению к особым динамическим воздействиям. Ч.1. Заключительный отчет : НИР / В. В. Болотин, Моск. энерг. ин-т (МЭИ), Кафедра динамики и прочности машин (ДПМ). – М., 1993. – 64 с.;
7. Колбин, В. В. Оценка и управление риском : учебник [для вузов] / В. В. Колбин, В. А. Ледовская. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 248 с. – ISBN 978-5-8114-8346-4..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
4. Windows Server / Серверная операционная система семейства Linux.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elibrary.mpei.ru/login.php>
7. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
9. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
10. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
11. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>

12. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - [Http:\\proinfosoft.ru](http://proinfosoft.ru);
<http://docs.cntd.ru/>
13. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
14. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
15. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-308, Компьютерный класс для лекционных и практических занятий	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-308, Компьютерный класс для лекционных и практических занятий	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-308, Компьютерный класс для лекционных и практических занятий	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Г-202, Кабинет сотрудников каф. "ЭГТС"	стол для работы с документами, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, ноутбук, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Г-225, Кладовая кафедры "ГВИЭ"	стеллаж для хранения инвентаря, стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, наборы демонстрационного оборудования, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, запасные комплектующие для оборудования, сменные запчасти для ЭВМ

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Безопасность гидротехнических сооружений

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Порядок государственного регулирования безопасности гидротехнических сооружений и нормативная документация (Контрольная работа)
- КМ-2 Основная терминология в области мониторинга технического состояния, надежности и безопасности ГТС (Контрольная работа)
- КМ-3 Мониторинг гидротехнических объектов (Реферат)
- КМ-4 Критериальная оценка безопасности ГТС (Реферат)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	6	10	12	16
1	Основные принципы государственного регулирования безопасности гидротехнических сооружений					
1.1	Основные принципы государственного регулирования безопасности ГТС в РФ		+			
1.2	Основные принципы государственного регулирования безопасности ГТС.		+			
2	Процессы мониторинга системы управления безопасностью и надежностью гидротехнических сооружений					
2.1	Мониторинг состояния ГТС.			+		
2.2	Управление безопасностью и надежностью ГТС.			+		
2.3	Основные требования и средства проведения мониторинга			+		
2.4	Оценка состояния гидротехнических сооружений, оценка уровня безопасности с анализом рисков аварий ГТС.			+		
2.5	Планирование и реализация мероприятий по обеспечению безопасности и надежности ГТС.			+		
3	Основы натурных наблюдений за техническим состоянием гидротехнического сооружения и окружающей среды					
3.1	Состав и размещение контрольно-измерительных приборов				+	
3.2	Организация и функции службы мониторинга на гидроузле.				+	
3.3	Контроль состояния гидротехнических сооружений				+	

3.4	Составление и ведение журналов натурных наблюдений за ГТС.			+	
4	Критерии безопасности гидротехнических сооружений и основные подходы к их назначению				
4.1	Принципы формирования и назначения критериев безопасности				+
4.2	Перечень основных контролируемых количественных и качественных показателей состояния ГТС.				+
4.3	Порядок использования критериальных значений диагностических показателей при оперативной оценке технического состояния ГТС.				+
4.4	Рекомендуемые методы определения критериальных значений диагностических показателей состояния ГТС.				+
Вес КМ, %:		25	25	25	25

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-5 Порядок проведения ремонтов на ГТС (Контрольная работа)

КМ-6 Оценка риска аварии ГТС (Домашнее задание)

КМ-7 Оценка уровня безопасности ГТС (Домашнее задание)

КМ-8 Организация службы натурных наблюдений и безопасности ГТС (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя КМ:	6	10	12	16
1	Основные положения оценки риска аварий гидротехнических сооружений. Ремонты, как меры обеспечения нормального технического состояния и безопасности ГТС					
1.1	Основные нормы и требования к проведению анализа риска аварий ГТС.			+		
1.2	Основные этапы процедуры анализа риска аварий ГТС.			+		
1.3	Характеристика методов анализа риска аварий ГТС.			+		
1.4	Значение степени опасности (вероятности) для сценария наиболее тяжелой и наиболее вероятной аварии и повреждения.			+		
1.5	Порядок планирования и выполнения ремонтных работ.		+			
2	Декларирование безопасности гидротехнических сооружений и основные требования по предотвращению возникновения и локализации чрезвычайных ситуаций					
2.1	Нормативные основы декларирования безопасности ГТС.				+	
2.2	Состав и формирование декларации безопасности ГТС.				+	+

2.3	Требования по предотвращению возникновения и локализации чрезвычайных ситуаций на ГТС.			+	+
Вес КМ, %:		25	25	25	25

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Безопасность гидротехнических сооружений

(название дисциплины)

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:

- КМ-1 Ознакомление с заданием на работу, с методическими указаниями, анализ и интерпретация исходных данных.
- КМ-2 Выбор и/или вычерчивание характерных планов и разрезов ГТС
- КМ-3 Выбор состава контрольно-измерительной аппаратуры и измеряемых контрольных показателей.
- КМ-4 Нанесение КИА на характерные планы и разрезы ГТС Составление схемы мониторинга безопасности ГТС, качественных и количественных показателей состояния
- КМ-5 Формирование чертежей и пояснительной записки

Вид промежуточной аттестации – защита КР.

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	2	6	10	14	16
1	Формирование и обработка исходных данных		+				
2	Выбор и создание характерных планов и разрезов ГТС			+			
3	Подбор состава контрольно-измерительной аппаратуры и контрольных показателей				+		
4	Расположение КИА и схема мониторинга безопасности ГТС					+	
5	Выводы. Чертежи и приложения. Список литературы						+
Вес КМ, %:			10	20	20	35	15