



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный Федеральный Университет»  
(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

Согласовано  
Инженерная Школа ДВФУ

Руководитель ОП Гидротехническое  
строительство

  
\_\_\_\_\_ П.С. Корнюшин  
(подпись)

« 1 » июня 2015г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой гидротехники, теории  
зданий и сооружений

  
\_\_\_\_\_ Н.Я. Цимбельман  
(подпись)

« 1 » июня 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Исследование, эксплуатация и ремонт гидросооружений**

Направление 08.03.01 «Строительство»

Профиль «Гидротехническое строительство»

Инженерная школа  
Кафедра гидротехники, теории зданий и сооружений  
курс – 4, семестр 7,8  
лекции -32 час.  
практические занятия - 32 час.  
лабораторные работы 0 час.  
в том числе с использованием МАО лек 6/пр.12.  
всего часов аудиторной нагрузки – 64 час.  
в том числе с использованием МАО – 18 час.  
самостоятельная работа -80 час.  
в том числе на подготовку к экзамену - 0 час.  
контрольные работы - не предусмотрены  
курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрены  
зачет -7,8 семестр  
экзамен –не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 марта 2015г № 201

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры гидротехники, теории зданий и сооружений протокол № 9 от « 28 » мая 2015 г

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент Н.Я. Цимбельман  
Составитель: к.т.н., доцент П.С. Корнюшин

**I. Рабочая учебная программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол № 9 от « 26 » мая 2016 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Н.Я.Цимбельман

**II. Рабочая учебная программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

## **Аннотация дисциплины «Исследование, эксплуатация и ремонт гидросооружений»**

Дисциплина «Исследование, эксплуатация и ремонт гидросооружений» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Гидротехническое строительство» и входит в вариативную часть блока Дисциплины (модули) учебного плана, является дисциплиной по выбору (индекс Б1.В.ДВ.5.1).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (32 часа), практические занятия (32 часа), самостоятельная работа студента (80 часов). Форма контроля – зачет. Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7-8 семестрах.

**Целью** освоения дисциплины является формирование у студентов знаний в области исследований, эксплуатации и ремонта речных и морских гидросооружений, и умений их использовать в практической деятельности при работе в проектно-исследовательских, научных организациях и вузах, организациях, осуществляющих технический контроль, эксплуатацию, строительно-ремонтных, ризлтерских компаниях.

**Задачи дисциплины:** изучение теории и практики технической эксплуатации и надежности ГТС; изучение практики ремонта и реконструкции ГТС; изучение основ технической диагностики и методов натуральных исследований ГТС; овладение теорией и практикой моделирования явлений и процессов, изучаемых в гидротехнике, на основе теории инженерного эксперимента и теории подобия.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ПК-1</b> знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знает	нормативную базу в области инженерных изысканий
	Умеет	применять нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений, инженерных систем
	Владеет	принципами проектирования зданий, сооружений, инженерных систем
<b>ПК-4,</b> способность участвовать в проектировании и изысканиях объектов профессиональной деятельности	Знает	характеристики объектов профессиональной деятельности
	Умеет	проводить изыскания для объектов профессиональной деятельности
	Владеет	способностью проводить изыскания и проектирование объектов профессиональной деятельности
<b>ПК-5,</b> знание требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	Знает	требования охраны труда и охраны окружающей среды
	Умеет	применять требования безопасности жизнедеятельности при выполнении работ
	Владеет	навыками защиты окружающей среды и охраны труда при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Исследование, реконструкция и ремонт гидросооружений» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекционные занятия - лекция-конференция, лекция-дискуссия. Практические занятия - метод научной дискуссии, конференция или круглый стол.

# **I СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

(лекционные занятия 32 час)

## **Тема 1. Принципы исследований, эксплуатации и ремонта гидросооружений (4/0 час.)**

Предмет и задачи дисциплины, связь с другими дисциплинами. Рекомендуемая литература. Цели и задачи дисциплины, краткое содержание основных разделов, формы контроля успеваемости. Развитие транспортной системы Дальнего Востока. Основные проблемы физического износа ГТС, учитывающих изменение надежности конструкций в течение срока их эксплуатации. Повышение эффективности использования ГТС. Особенности эксплуатации морских и речных ГТС. Задачи и пути совершенствования исследований, эксплуатации и ремонта ГТС. Система нормативных документов. Состав проектной документации, правила ведения журналов эксплуатации, документы о проведении обследований и ремонтных работ. Нарушения правил ведения документации, влияние отсутствия документации или её некомплектности на технологию проведения обследований. Анализ документации. Анализ причин и последствий аварий и катастроф ГТС. Особенности эксплуатации и ремонта различных типов ГТС. Система нормативных документов. Требования Федерального закона «О безопасности ГТС», нормативных актов Госстроя, Минтранса, Госгортехнадзора, МЧС. Технология проведения обследований, требуемый уровень подготовки специалистов, краткий обзор применяемых методов и программных средств. Методы и технические средства диагностики и мониторинга ГТС. Повышение качества эксплуатации, обследования и ремонта ГТС, инновационные технологии в области обследования причальных сооружений, тенденции развития технической диагностики, компьютеризация и автоматизация. Надежность сооружений в практике освидетельствования гидросооружений. Автоматизированная обработка информации на базе современных программных средств. Обеспечение безопасности ГТС. Собственник ГТС и эксплуатирующая организация - обязанности. Цели технического контроля гидросооружений. Виды вероятностных расчётов надёжности сооружений или их элементов при фиксированных, известных или заданных параметрах и нагрузках. Инвентаризации ГТС водохозяйственных и других поднадзорных МПР России объектов. Цель проведения инвентаризации ГТС водохозяйственных объектов. Финансирование работ по инвентаризации ГТС водохозяйственных объектов федеральной собственности и находящихся в собственности субъектов Российской Федерации. Экономическая целесообразность реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий. Стоимость реконструкции, сроки службы ГТС.

## Тема 2. Обследование ГТС (4/0 час.)

Цель и задачи технической эксплуатации. Изменение состояния ГТС в процессе длительной эксплуатации. Критерии и методы оценки состояния ГТС. Контрольно-диагностические системы оценки состояния ГТС. Особенности эксплуатации ГТС: бетонных, грунтовых, подпорных, безнапорных, водопропускных. Зимний режим эксплуатации. Эксплуатация заиленных водохранилищ. Правила эксплуатации ГТС, конструктивных элементов, акваторий и каналов. Правила эксплуатации различных типов ГТС (речных и морских), конструктивных элементов (швартовых тумб, покрытия, отбойных устройств, колесоотбойных брусьев, лицевых стенок, крановых и ж.д. путей, инженерных коммуникаций, навигационного оборудования, контрольной геодезической сети), акваторий. Выбор оптимальных режимов эксплуатации ГТС, рассмотрение преимуществ и недостатков различных типов сооружений схожих по назначению, определение эксплуатационных ограничений. Ремонтпригодность сооружений, предотвращение отказов. Системы мониторинга, их состав, назначение, практическое применение. Обзор основных конструктивных элементов ГТС, рассмотрение основных возможных неисправностей и причин отказов конструктивных элементов. Определение последствия для всего сооружения в случае отказа отдельных конструктивных элементов и их сочетаний, определение весомости. Повреждения, деформации и перемещения в процессе строительства и эксплуатации ГТС. Задачи наблюдений сооружений, надзор. Признаки состояния ГТС. Цель обследования ГТС. Обобщенный коэффициент износа складывается из трех коэффициентов износа: физического, функционального и экономического. Физический износ ГТС, многокритериальные оценки. Прямые методы. Основные методы оценки физического износа. Объективная диагностика и приблизительная оценка с использованием укрупненной шкалы. Проблема определения нормативных сроков службы элементов и ГТС. Обследование ГТС, поиск оптимального варианта конструктивно-планировочного решения, способа возможного усиления несущих конструкций с учетом его технологичности, обеспечения минимума затрат трудовых, материальных ресурсов и времени на выполнение работ по реконструкции. Основания к поведению обследования. Предварительные или общие обследования, изучение проектно-технической документации. Обмерные работы, ориентировочная оценка технического состояния строительных конструкций сооружений, программа детального обследования. Сплошное обследование, отчет и паспорт сооружений.

### **Тема 3. Основы моделирования ГТС (4/0 час.)**

Моделирование: математическое, аналоговое, физическое. Теория подобия, уменьшение набора переменных. Анализ размерностей. Теорема Букингема,  $\pi$  - теорема. Выбор безразмерных комбинаций и переменных. Метод последовательного исключения размерностей. Выбор основных размерностей. Применение анализа размерностей при проведении экспериментов. Признаки (условия) подобия. Критерии Ньютона, Фруда, Коши, Гука, Рейнольдса, Вебера. Автомодельность. Пересчет модельных результатов на натуру. Гидравлические исследования сооружений. Критерии подобия. Моделирование пропускной способности водосливов, русел, водоводов. Моделирование волн. Модели: жесткие, размываемые, воздушные. Исследования фильтрации воды, грунтовые лотки, метод электродинамической аналогии. Гидравлические, кавитационные и гидроэнергетические стенды и лаборатории. Приборы, материалы и техника гидравлических исследований. Статические и температурные исследования. Математическое и физическое моделирование. Полное, неполное и приближенное подобие при статическом действии нагрузки. Методы аналогии. Электродинамическая, мембранная, магнитогидродинамическая, механическая и гидравлическая аналогии. Центробежное моделирование. Оборудование, материалы и приборы для статических исследований. Динамические исследования. Методы исследований, приборы и материалы.

### **Тема 4. Лабораторные исследования ГТС (4/0 час.)**

Лабораторные опыты. Методология эксперимента. План-программа, методика эксперимента. Обоснование средств измерений. Выбор методов обработки и анализа экспериментальных данных. Подобие, математические (формальные) описания подобных объектов, адекватность природы объектов. Физическое и математическое подобие. Квазиподобие, эквивалентное, алгоритмическое и кибернетическое подобие. Доверительная вероятность, контрольные карты. Ошибки выборки - ошибки регистрации и ошибки репрезентативности. Процедуры регрессионного анализа, корреляционного анализа, дисперсионного анализа. Лабораторные исследования ГТС. Лабораторные исследования ГТС: гидравлические, статические, динамические. Методы и средства проведения инженерного эксперимента. Техника инженерного эксперимента. Измерительная система. Первичная и вторичная аппаратура. Датчики для измерения давления,

ускорения, скоростей и т.п. Преобразователи неэлектрических величин. Измерительные приборы. Природа экспериментальных ошибок и неопределенностей. Классификация ошибок. Показатели случайных ошибок. Определение случайной ошибки измерительной системы. Ошибка и неопределенность эксперимента в целом. Планирование экспериментов с точки зрения анализа ошибок. Экспериментальные установки. Планирование эксперимента. Сбор образцов, проведение исследования. Определение интервала между экспериментальными измерениями. Порядок проведения эксперимента. Последовательный и случайный (рандомизированный) план эксперимента. Области их применения. Латинский и греко-латинский квадраты. Планирование многофакторных экспериментов. Классические и факторные планы. Планирование имитационных экспериментов. Общие факторные планы и их анализ. Объем выборки и надежность. Оценивание дисперсии в имитационном моделировании. Методы множественных сравнений. Методы множественного ранжирования. Эксперименты Монте-Карло. Цель эксперимента. Факторы в эксперименте. План эксперимента. Реализация на ЭВМ. Число повторных реализаций. Методы понижения дисперсии. Проверка данных и исключение резко отклоняющихся значений. Использование ЭВМ для обработки результатов. Статистический анализ данных. Графический анализ данных. Математический анализ данных. Представление результатов эксперимента. Реферат, аннотация, статья. Методы исследования прочности бетона, установки, формы образцов. Исследование износостойкости бетона истиранием. Исследование коррозии металлических конструкций и конструкций из бетона.

## **Тема 5. Натурные исследования и мониторинг ГТС (4/0 час.)**

Обеспечение надежности и безопасной эксплуатации ГТС. Виды, задачи и методы натурных исследований, динамических и статических испытаний конструкций. Опытная огрузка и испытание ГТС. Вскрытие сооружений и подводно-технические обследования. Разрушающие и неразрушающие методы контроля. Определение прочности и других характеристик бетона, арматуры, шпунта и т.д. Установление фактических динамических характеристик сооружения. Экспериментальные методы изучения колебаний сооружений. Механические, электрические и оптические приборы для измерения вибраций. Особенности определения напряжений и давлений в грунтах. Техническая база для проведения технического контроля: оборудование и контрольно-измерительная аппаратура. Осуществление технического контроля качества строительных конструкций и материалов, инженерных систем. Объем наблюдений и состав КИА. Наблюдения за осадками и смещениями сооружений и их оснований; деформациями со-



оружений и облицовок, трещинами в них, состоянием деформационных и строительных швов, креплений откосов грунтовых плотин дамб, каналов и выемок, состоянием напорных водоводов; режимом уровней бьефов гидроузла, фильтрационным режимом в основании и теле грунтовых, бетонных сооружений и береговых примыканий, работой дренажных и противофильтрационных устройств, режимом грунтовых вод в зоне сооружений; воздействием потока на сооружение, в частности за размывом водобоя и рисбермы, дна и берегов; истиранием и коррозией облицовок, просадками, оползневыми явлениями, заилением и зарастанием каналов и бассейнов; переработкой берегов водоемов; воздействием льда на сооружения и их обледенением. Наблюдения за вибрацией сооружений, сейсмическими нагрузками на них, прочностью и водонепроницаемостью бетона, напряженным состоянием и температурным режимом конструкций, коррозией металла и бетона, состоянием сварных швов металлоконструкций, выделением газа на отдельных участках гидротехнических сооружений и др. Специальные натурные наблюдения. Инженерно-сейсмометрические, инженерно-сейсмологические наблюдения и тестовые испытания по определению динамических характеристик сооружений. Монтаж, эксплуатация систем и проведение инженерно-сейсмометрических, инженерно-сейсмологических наблюдений и динамического тестирования. Базисные и рабочие реперы. Основы мониторинга ГТС. Тензометрический метод. Оценка технического состояния ГТС, Проведение испытаний контрольными нагрузками. Организация и проведение опытной огрузки. Допускаемые значения деформаций и смещений сооружений.

## **Тема 6. Эксплуатация речных ГТС (4/0 час.)**

Правила эксплуатации водохранилищ. Эксплуатация ГТС. Обязанности собственника ГТС и эксплуатирующей организации. Ответственность за безопасность ГТС. Предписания органа государственного надзора. Проверка технического состояния контрольно-измерительной аппаратуры, сети режимных скважин. Проверка состояния работы эксплуатационной службы. Обследование хвостовых шламохранилищ. Обследование водохранилищ. Обследование водоподпорных сооружений. Обследование водосбросных, водозаборных и водопропускных сооружений. Обследование системы гидротранспорта.

## **Тема 7. Эксплуатация морских ГТС (4/0 час.)**

Техническая эксплуатация, сооружений, акваторий и судоходных каналов портов и судоремонтных заводов. Задачи технической эксплуатации ГТС. Система ТО. Систематическое наблюдение, сохранность объектов. Очередные общие технические осмотры. Внеочередные осмотры. Наблюдения за сохранностью сооружений. Инструкция по эксплуатации с указанием предельных нагрузок по отдельным зонам. Техническая документация по сданным в эксплуатацию сооружениям. Технический журнал по эксплуатации сооружений. Подготовка оснований ГТС. Проверка качества выполненных работ. Систематизация материалов документального обеспечения технического контроля. Паспорт ГТС, журнал технического надзора за состоянием и режимом эксплуатации сооружения. Справочник допускаемых нагрузок. Проектная и исполнительная документация. Качество и долговечность бетонных и железобетонных конструкций гидросооружений. Режим эксплуатации гидросооружений. Технические осмотры и обследования, наблюдения с использованием средств измерений, устранение мелких неисправностей, корректировка паспорта сооружения. Обмерные работы, фиксация деформаций: фотограмметрический; стереограмметрический; лазерный сканер. Диагностирование МНК.

## **Тема 8. Технологии ремонта ГТС (4/0 час.)**

Ремонты ГТС: текущий, капитальный, аварийный. Планирование сроков проведения и объемов планово-предупредительных и ремонтно-восстановительных работ. Особенности производства ремонтных работ. Проект производства работ по реконструкции и модернизации сооружений. Подготовка производства работ, подбор машин и механизмов. Земляные работы. Демонтаж, разборка и разрушение строительных конструкций. Монтаж конструкций. Бетонные работы при реконструкции. Оценка ремонтпригодности сооружений и конструктивных элементов. Ремонты бетонных и грунтовых сооружений и конструкций. Методы и технологии ремонта и модернизации ГТС и их конструктивных элементов. Ремонт ГТС различных типов, модернизация элементов сооружений при ремонтных и восстановительных работах. Классификация работ по ремонту сооружений. Предварительная оценка стоимости ремонта и целесообразность ее проведения. Оптимизация ремонтных работ, оценка стоимости и время ремонта. Критерии эффективности проектных решений. Усиление оснований. Восстановление гидроизоляции. Защита от коррозии. Система планово-предупредительного ремонта гидросооружений. Годовые планы-графики. Планирование текущего ремонта. Способы ремонта сооружений. Отступления от проекта. Монтаж или демонтаж сборных элементов сооружений в процессе ремонта. Выполнение капитального ремонта хозяйственным способом, проект организации ра-

бот. Величины общего износа сооружения. Планирование, организация и качество работ по ремонту гидросооружений. Система планово-предупредительного ремонта сооружений. Система технического обслуживания, ремонта и реконструкции. Годовые планы (с распределением заданий по кварталам). Эффективность капитального ремонта и реконструкции. Затраты по техническому обслуживанию и ремонту. Организация капитального ремонта. Оценка эффекта выполненных ремонтных работ. Усиление конструкций или элементов сооружений. Комплексный капитальный ремонт и выборочный. Определение категории ремонта сооружений, характерные дефекты и разрушения элементов сооружений. Обоснование технико-экономического расчета.

## **II СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (38 час.)**

#### **Занятие № 1: Правила эксплуатации речных гидросооружений (2 часа)**

1. Правила технической эксплуатации гидросооружения.
2. Правила технической эксплуатации сухого дока.
3. Мониторинг за показателями состояния гидросооружения, природных и техногенных воздействий.
4. Система контроля за состоянием гидросооружения.
5. План ликвидации аварий (ПЛА).
6. Местная инструкция по эксплуатации ГТС.
7. Должностные и технологические инструкции для эксплуатационного персонала.
8. Средства связи, технические и материальные средства для осуществления мероприятий по спасению людей и ликвидации аварий.
9. Ремонт сооружений, сетей и оборудования.
10. Аварийно-восстановительные ремонты.
11. Структура и штаты подразделений, занимающихся эксплуатацией.

12. Программа наблюдений (состав наблюдений, периодичность, методики наблюдений и обработки результатов контроля, точки наблюдений, предельно допустимые значения контролируемых параметров).

13. Порядок технического расследования причин аварий.

14. Организация надзора за обеспечением безопасной эксплуатации гидросооружений.

15. Составление паспорта гидросооружения.

16. Правила проведения экспертизы промышленной безопасности и декларирования безопасности гидросооружений.

## **Занятие № 2: Правила эксплуатации морских гидросооружений (2 часа)**

1. Анализ действующих нормативных правовых актов в области обеспечения эксплуатационной надежности гидросооружений, разработки методики их обследования, применения мониторинга показателей состояния гидросооружений.

2. Анализ существующих систем оценки показателей технического состояния гидросооружений.

3. Полномочия Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по контролю и надзору в сфере безопасности гидросооружений.

4. Надзор в области безопасности гидросооружений в условиях недостаточности или отсутствия проектной документации.

5. Анализ технической документации.

6. Оперативная (функциональная) диагностика.

7. Экспертное обследование.

8. Анализ повреждений, установление их механизма и определяющих параметров технического состояния (ПТС) объекта.

9. Установление закономерностей изменения определяющих ПТС, предельных состояний и их критериев.

10.Методика обработки данных и прогнозирования ресурса.

11.Обоснование вариантов решений о возможности дальнейшей эксплуатации объекта (с разработкой проектной документации в случае ремонта).

### **Занятие № 3: Методы обследований гидросооружений (2 часа)**

1. Осмотр дна у сооружения, поиск выступающих над дном предметов
2. Обследование элементов надстройки сооружений
3. Осмотр стенок из шпунта
4. Осмотр стенок сооружений из правильной массивовой кладки, массивов-гигантов
5. Осмотр колонн-оболочек, свай
6. Осмотр ряжа
7. Осмотр оболочек большого диаметра
8. Осмотр уголковых набережных
9. Осмотр берм, постелей, каменных откосов и элементов их крепления, элементов берегоукрепительных сооружений
10. Осмотр элементов судовозных дорожек судоподъемных сооружений
11. Фотосъёмка элементов сооружения
12. Телевизионный осмотр сооружений с записью изображения
13. Определение пространственного (планово-высотного) положения и размеров сооружений в надводной части
14. Определение пространственного положения сооружений в подводной части
15. Измерение глубин у сооружений
16. Определение размеров поперечного сечения судоходного канала, водолазный промер и осмотр дна канала и акватории
17. Измерение зазоров (швов, щелей) между элементами сооружений
18. Измерение наклона и прогиба стенок и свай

19. Определение пространственного положения и осмотр элементов  
ростверка, ригелей
20. Нивелирование постелей, берм
21. Наблюдения за колебаниями уровня
22. Измерение деформаций сооружений
23. Испытания сооружений и их элементов опытной сгрузкой
24. Оценка технического состояния материалов конструкций
25. Определение прочности бетона методами неразрушающего контроля
26. Измерение остаточной толщины стенки металлоконструкций
27. Отбор проб, образцов и заготовок материалов конструкции для  
лабораторных испытаний
28. Оценка условий работы системы электрохимической защиты  
металлических конструкций от коррозии. Измерение электродного потенциала

#### **Занятие № 4: Контролируемые признаки и параметры, нормативные допуски (2 часа)**

1. Нормативно-техническая литература.
2. Особенности построения профилей стенки различного типа (шпунтовой, гравитационной, свай).
3. Техническое обеспечение измерений.
4. Схема опорных пунктов планово-высотного обоснования работ (приложение 26);
5. График планово-высотного положения линии кордона (приложение 27);
6. График изменения нормируемого параметра «h» по длине кранового пути;
7. График планово-высотного положения кранового пути (приложение 28);
8. График планово-высотного положения железнодорожного пути;
9. График высотного положения поперечных профилей;
10. График высотного положения продольных профилей;
11. Таблица контролируемых параметров кранового пути.

12. Аппроксимация профиля, статистическая обработка, анализ погрешностей.

13. Применение метода наименьших квадратов и др. способов.

14. Использование EXCEL, Mathcad.

### **Занятие № 5: Методики получения информации о техническом состоянии гидросооружения (2 часа)**

1. Сбор и анализ документации.

2. Составление физико-географического описания района расположения сооружения.

3. Ситуационный план, генплан, описание климата.

4. Состав гидрометеорологических и инженерно-геологических условий.

5. Методики оценки технического состояния материалов железобетонных, стальных и деревянных конструкций

6. Методика получения изображений элементов сооружений с помощью фотографических и телевизионных систем

7. Испытания сооружений и их отдельных элементов.

### **Занятие № 6: Методика геодезических обследований (2 часа)**

1. Составления программы (проекта) наблюдений и расчета сметной стоимости намечаемых работ.

2. Установка на объекте наблюдений контрольно-измерительной аппаратуры (КИА).

3. Выполнение измерений.

4. Камеральная обработка и составление отчетных документов.

5. Построение плана глубин, плана территории, трехмерных изображений.

6. Подсчет объемов дноуглубительных работ.

7. Построение схемы опорных точек планово-высотного обоснования работ.

8. Определить состояние сооружения и его основания в процессе строительства и оценить качество строительства, что может способствовать корректировке методов производства работ;

9. Выявить степень деформации сооружения и его основания в эксплуатационный период для оценки их устойчивости и принятия своевременных профилактических мер;

10. Проверить и уточнить расчетные формулы, использованные в проектном решении, объективно оценить качество проекта.

### **Занятие № 7: Состав проверки документации при обследовании (2 часа)**

1. Составление акта проверки техдокументации.
2. Алгоритма контроля.
3. Извещения.
4. Свидетельство о годности к эксплуатации.
5. Паспорт на здание и (или) сооружение.
6. Комплект общестроительных чертежей с указанием всех изменений, внесенных при производстве работ, и отметок о согласовании этих изменений с проектной организацией, разработавшей проект.
7. Акты приемки здания (сооружения) в эксплуатацию с указанием недоделок, акты устранения недоделок.
8. Акты приемочных испытаний, проведенных в процессе эксплуатации.
9. Технический журнал по эксплуатации здания (сооружения).
10. Акты на скрытые работы и акты промежуточной приемки отдельных ответственных конструкций.
11. Журналы производства работ и авторского надзора.
12. Материалы геодезических съемок.
13. Журналы контроля качества работ.
14. Сертификаты, технические паспорта, удостоверяющие качество конструкций и материалов.
15. Акты противокоррозионных и окрасочных работ.



16. Акты результатов периодических осмотров конструкций.
17. Акты расследования аварий и нарушений технологических процессов, влияющих на условия эксплуатации здания (сооружения)
18. Отчеты, документы и заключения специализированных организаций о ранее выполненных обследованиях.
19. Документы о текущих и капитальных ремонтах, усилениях конструкций.
20. Документы, характеризующие фактические технологические нагрузки и воздействия и их изменения в процессе эксплуатации.
21. Документы, характеризующие фактические параметры внутри цеховой среды (состав и концентрация газов, влажность, температура, тепло и пылевыведение и т.д.).
22. Отчеты по инженерно-геологическим условиям территории, на которой расположено здание (сооружение).

### **Занятие № 8: Ведомость дефектов (2 часа)**

1. Пространственное положение, размеры сооружения;
2. Общие деформации;
3. Местные деформации;
4. Состояние материалов;
5. Износ элементов, конструкций, сооружения;
6. Наличие значительных и критических дефектов;
7. Общее заключение по техническому состоянию сооружения;
8. Рекомендации по режиму эксплуатации;
9. Замечания по ведению документов регулярных и периодических осмотров;
10. Указания по устранению дефектов.

### **Занятие № 9: Расчет коэффициентов износа конструктивных элементов и сооружения в целом (2 час.)**

1. Расчет коэффициентов физического и морального износа.

2. Табличный расчет износа.
3. Доли восстановительной стоимости отдельных конструкций, элементов и систем.
4. Восстановительная стоимость гидросооружения.
5. Укрупненные показатели восстановительной стоимости и сметные стоимости элементов.
6. Усредненные доли восстановительной стоимости укрупненных конструктивных элементов.

### **Занятие № 10: Мониторинг гидросооружений (2 час.)**

1. Составление проекта и программы наблюдений;
2. Комплектация стандартной измерительной аппаратуры и изготовление нестандартных приборов и устройств;
3. Установка приборов и прокладка коммуникаций на сооружениях совмещенного типа
4. Создание системы автоматизированного опроса КИА;
5. Оборудование центрального пункта наблюдений, опробование и проверка измерительных каналов, проведение контрольных замеров;
6. Ввод показаний приборов в базу данных информационно-диагностической системы.
7. Плотины из грунтовых материалов: насыпные, намывные, каменно-земляные, каменно-набросные;
8. Грунтовые дамбы и грунтовые откосы;
9. Бетонные плотины: гравитационные, арочные, многоарочные, контрфорсные, из укатанного бетона;
10. Водозаборные устройства, водопропускные и водосбросные сооружения;
11. Здания ГЭС и ГАЭС;
12. Подземные сооружения;
13. Подпорные стенки и устои;

14. Насосные станции и водоводы;
15. Подводящие и отводящие каналы;
16. Основания грунтовых и бетонных сооружений, береговые примыкания.

### **Занятие № 11: Численное моделирование (2 час.)**

1. Имитационное и численное моделирование.
2. Основы метода конечных, граничных и дискретных элементов.
3. Обоснование расчетных схем.
4. Учет погрешностей и достоверностей расчета, калибровка и верификация результатов расчета.
5. Программы МКЭ SCAD и др.
6. Аналоговое моделирование (метод ЭГДА).
7. Гидравлическое моделирование (волнение и цунами, движение грунтовых вод, воздействие льда и обледенения).

### **Занятие № 12: Расчет остаточной несущей способности гидросооружений (2 час.)**

1. Расчет остаточной несущей способности гидросооружений.
2. Учет коррозии элементов сооружения.
3. Несущая способность грунтов основания.
4. Размыв основания.
5. Программа «Большверк».

### **Занятие № 13: Методы ремонта (2 час.)**

1. Обеспечение общей и местной устойчивости ремонтируемых объектов;
2. Ремонт поврежденных элементов конструкций и обеспечение их несущей способности, прочности и защиты от разрушающих факторов;
3. Улучшение эксплуатационных показателей причальных сооружений за счет устройства защитных оторочек, замены отдельных изношенных несущих

конструкций новыми более совершенными и прочными, внедрения новых конструкций швартовных и отбойных приспособлений и др.;

4. Защита сооружений (или их отдельных частей) от возможных повреждений штормами в период производства ремонтных работ;

5. Обеспечение безопасности при производстве ремонтных работ в условиях открытого рейда;

6. Выбор времени, наиболее благоприятного для качественного выполнения ремонтных работ в минимальные сроки с учетом максимального использования рабочего периода;

7. Обеспечение противопожарной безопасности и соблюдение санитарных норм при производстве ремонтных работ;

8. Защита окружающей природной среды при ремонте.

#### **Занятие № 14: Проектирование ремонта гидросооружений (2 час.)**

1. Основание для разработки проекта

2. Назначение объекта

3. Мощность (пропускная способность) объекта

4. Режим работы (круглогодичный, круглосуточный)

5. Источники обеспечения объекта при его ремонте и в период эксплуатации водой, теплом, газом, электроэнергией, средствами связи, канализацией, топливом

6. Основные технологические процессы и оборудование

7. Расчетные типы судов (при ремонте и переустройстве причальных сооружений)

8. Мероприятия по защите окружающей среды

9. Мероприятия по технике безопасности, обеспечению пожаро- и взрывобезопасности

10. Стадийность проектирования

11. Сроки проведения ремонтных работ

12. Порядок осуществления ремонта и ввода объекта в эксплуатацию

13.Задание по основным технико-экономическим показателям

14.Дополнительные требования к проекту.

### **Занятие № 15: Эффективность ремонта гидросооружений (2 час.)**

1. Реализация достижений науки, техники и передового отечественного и зарубежного опыта;

2. Экономическая эффективность использования средств, выделяемых на капитальный ремонт, за счет наиболее эффективного использования и сохранения существующих конструкций и оборудования зданий;

3. Механизация строительных процессов и максимального сокращения ручного труда при ремонте зданий;

4. Повышение степени заводской готовности поставляемых строительных конструкций и изделий;

5. Применение индустриальных методов организации капитального ремонта и эффективных технологических процессов;

6. Совершенствование объемно-планировочных и конструктивных решений ремонта зданий;

7. Рациональное применение сборного и монолитного железобетона, технологичных изделий и материалов;

8. Применение типизированных проектных решений на базе унификации объемно-планировочных и конструктивных решений;

9. Уровень архитектурно-планировочных решений ремонтируемого здания;

10. Достижение прогрессивных удельных показателей стоимости и материалоемкости ремонта;

11. Автоматизация систем управления ремонтом и технологическими процессами;

12. Снижение трудоемкости работ;

13. Снижение эксплуатационных затрат.

## **Занятие № 16: Материалы для ремонта (2 час.)**

1. Применение экологически чистых строительных материалов.
2. Композитные материалы.
3. Битумы , асфальтобетоны, добавки и модификаторы.
4. Самоуплотняющиеся бетоны, высокотехнологичные бетоны, экобетоны, фибробетоны.
5. Материалы для подводного ремонта.
6. Качество материалов и его оценка
7. Механические свойства материалов
8. Технология материалов и технологические свойства
9. Физические, химические и эксплуатационные свойства
10. Экономически обоснованный выбор материала
11. Основные направления экономии материалов.

## **Занятие 17-19. Составление отчета об обследовании причального сооружения в порту Владивостока (4 часа), с использованием метода активного обучения – разбор ситуации**

1. Изучение отчета об обследовании причального сооружения, выполненного ООО "НПО "Гидротекс".
2. Дно перед сооружением
3. Дно судоходного канала
4. Кордонная плита
5. Отбойные устройства
6. Колесоотбойный брус
7. Швартовные тумбы
8. Крановый путь
9. Покрытие
10. Шпунтовая стенка
11. Анкерная тяга

12. Анкерная опора
13. Разгрузочная платформа
14. Железобетонный элемент внешней пригрузки
15. Плита ростверка
16. Постель
17. Массивовая кладка
18. Каменная призма
19. Массив-гигант
20. Оболочка большого диаметра
21. Лицевая плита уголкового блока
22. Фундаментная плита уголкового блока
23. Контрфорс
24. Ряж
25. Свая
26. Судовозный рельсовый путь
27. Шпунтовая ячейка
28. Ригель
29. Балка (ферма) пролётного строения
30. Крепление откоса
31. Каменная наброска
32. Берменный массив
33. Парапет
34. Надстройка
35. Канитель
36. Элемент сопряжения подпричального откоса с территорией
37. Шатровые железобетонные блоки
38. Защитное покрытие откоса
39. Упор порога
40. Средства навигационного оборудования
41. Грунты основания

- 42.Грунт засыпки
- 43.Дренажные устройства
- 44.Системы снабжения
- 45.Железнодорожный путь
- 46.Специальные элементы конструкции.

### III УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Исследование, эксплуатация и ремонт гидросооружений» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Тема 1. Принципы исследований, эксплуатации и ремонта гидросооружений (4 час)	(ПК-1)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-1	Зачет
2	Тема 2 Обследование ГТС (4 час.)	(ПК-1)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-1	Зачет
3	Тема 3. Основы моделирования ГТС (4 час.)	(ПК-1)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-1	Зачет
4	Тема 4 Лабораторные исследования ГТС (4 час.)	(ПК-1)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-1	Зачет
5	Тема 5 Натурные исследования и мониторинг ГТС (4 час.)	(ПК-1)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-15	Зачет
6	Тема 6 Эксплуатация речных ГТС (4 час.)	(ПК-1)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-15	Зачет



7	Тема 7 Эксплуатация морских ГТС (4 час.)	(ПК-1)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
8	Тема 8 Технологии ремонта ГТС (4 час.)	(ПК-1)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-15	Зачет
9	Занятие 1. Правила эксплуатации речных гидросооружений (2 час.)	(ПК-4)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-15	Зачет
10	Занятие 2. Правила эксплуатации морских гидросооружений (2 час.)	(ПК-4)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-1	Зачет
11	Занятие 3 Методы обследования гидросооружений. (2 час.)	(ПК-4)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-1	Зачет
12	Занятие 4 Контролируемые признаки и параметры, нормативные допуски. (2 час)	(ПК-4)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-1	Зачет
13	Занятие 5 Методики получения информации о техническом состоянии гидросооружения (2 час.)	(ПК-4)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-15	Зачет
			владеет	ПР-15	Зачет
14	Занятие 6 Методика геодезических обследований. (2 час.)	(ПК-4)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-15	Зачет
			владеет	ПР-1	Зачет
15	Занятие 7. Состав проверки документации при обследовании. (2 час.)	(ПК-4)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-1	Зачет
			владеет	ПР-1	Зачет
16	Занятие 8. Ведомость дефектов. (2 час.)	(ПК-4)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
17	Занятие 9. Расчёт коэффициентов износа конструктивных элементов и сооружения в целом (2 час.)	(ПК-4)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
18	Занятие 10 Мониторинг гидросооружений (2 час.)	(ПК-5)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
19	Занятие 11 Численное моделирование (2 час)	(ПК-5)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
20	Занятие 12 Расчет остаточной несущей способности гидросооружений. (2 час.)	(ПК-5)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
21	Занятие 13 Методы ремонта. (2 час.)	(ПК-5)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
22	Занятие 14 Проектирование ремонта гидросооружений (2 час)	(ПК-5)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
23	Занятие 15 Эффективность ремонта	(ПК-5)	знает	УО	Зачет

	гидросооружений. (2 час)		умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
24	Занятие 16. Материалы для ремонта (2 час)	(ПК-5)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
25	Занятие 17. Составление отчета об обследовании причального сооружения в порту Владивостока часть 1(2 час)	(ПК-5)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-1	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
26	Занятие 18. Составление отчета об обследовании причального сооружения в порту Владивостока. Часть 2 (1 час)	(ПК-5)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-1	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
27	Занятие 19. Составление отчета об обследовании причального сооружения в порту Владивостока. Часть 3 (1 час)	(ПК-5)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-1	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет

\* Рекомендуемые формы оценочных средств: 1) устный опрос (УО): собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2), доклад, сообщение (УО-3), круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); 2) технические средства контроля (ТС): тренажер (ТС-1); 3) письменные работы (ПР): тесты (ПР-1), контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам или лабораторные работы (ПР-6), конспект (ПР-7), портфолио (ПР-8), проект (ПР-9), деловая или ролевая игра (ПР-10), кейс-задача (ПР-11), рабочая тетрадь (ПР-12), расчетно-графическая работа (ПР-15), творческое задание (ПР-16)

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **У СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

*(печатные и электронные издания)*

1. Ким Л.В. Исследование, эксплуатация и ремонт гидросооружений: учебно-методический комплекс. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2008. 215 с. Число доступных: 4.

2. Реконструкция и сооружений : усиление, восстановление, ремонт: учеб. пособие / Ю.В. Иванов. - М.: АСВ , 2012. 312 с. Число доступных: 1.

## Дополнительная литература

1. Будин А.Я., Чекренева М.В. Усиление портовых сооружений. - М.: Транспорт, 1983. Число доступных: 2.
2. Горюнов Б.Ф. Техническая эксплуатация портовых сооружений. - М.: Транспорт, 1974. Число доступных: 2.
3. Костюков В.Д. Надежность морских причалов и их реконструкция. - М.: Стройиздат, 1988. Число доступных: 2.
4. Обследование и испытание и сооружений: учеб. пособие / А.А. Землянский. - М.: АСВ, 2004. Число доступных: 25.
5. Рассказов Л.Н., Орехов В.Г., Анискин Н.А. и др. Гидротехнические сооружения (речные). ч. 1. - М.: АСВ, 2011. Число доступных: 2.
6. Рассказов Л.Н., Орехов В.Г., Анискин Н.А. и др. Гидротехнические сооружения (речные). ч. 2. - М.: АСВ, 2011. Число доступных: 2.
7. Реконструкция и сооружений: учеб. пособие / А.Л. Шагин, Ю.В. Бондаренко, Д.Ф. Гончаренко и др.; Под ред. А.Л. Шагина. - М.: Высшая школа, 1991. Число доступных: 2.
8. Системный анализ: учеб. для вузов / А.В. Антонов. - М.: Высш. школа, 2006. 454 с. Число доступных: 20
9. Цуприк В.Г. Прочность и долговечность бетона и железобетона морских гидротехнических сооружений в условиях Дальнего Востока. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 1994. Число доступных: 5.

## Электронные издания

1. Бадьин Г.М. Справочник по измерительному контролю качества строительных работ. [Электронный источник] СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 464 с. ISBN 978-5-9775-0431-7. URL <http://znanium.com/>.
2. Калинин В.М., Сокова С.Д., Топилин А.В. Обследование и испытание конструкций и сооружений: учебник. [Электронный источник] М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с. ISBN 978-5-16-004786-7. URL <http://znanium.com/>.

3. Комков В.А., Рощина С.И., Тимахова Н.С. Техническая эксплуатация и сооружений. [Электронный источник] М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 288 с. ISBN 978-5-16-006650-9. URL <http://znanium.com/>.

### Электронные ресурсы

#### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.dvfu.ru/web/library/nb1> Научная библиотека ДВФУ
2. <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU> Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн катало
3. <http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery> Научная электронная библиотека НЭБ
4. <http://www.vniiki.ru/catalog/gost.aspx> Полнотекстовая база данных ГОСТов, действующих на территории РФ
5. <http://www.studentlibrary.ru/> ЭБС «Консультант студента»
6. <http://znanium.com/> ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»
7. [www.library.mephi.ru](http://www.library.mephi.ru) Электронная библиотека НИЯУ МИФИ
8. <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
9. <http://www.iprbookshop.ru> Электронно-библиотечная система Международной ассоциации строительных высших учебных заведений (ЭБС АСВ) на портале ЭБС IPRBooks:
10. <http://www.iprbookshop.ru> Электронно-библиотечная система Международной ассоциации строительных высших учебных заведений (ЭБС АСВ) на портале ЭБС IPRBooks:
11. <http://docs.cntd.ru> Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

## Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Программное обеспечение, доступное студентам для выполнения курсовых проектов по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы:

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено ПО, кол-во рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. Е709, 25 мест	<p>Microsoft Office Professional – офисный пакет, включающий ПО для работы с различными типами документов;</p> <p>7Zip 9.20 - файловый архиватор;</p> <p>ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</p> <p>Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ);</p> <p>Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для публикаций в формате PDF;</p> <p>AutoCAD Electrical 2015 - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</p> <p>Abaqus FEA - пакет МКЭ;</p> <p>Anchored structures – пакет расчета плавучих сооружений и моделирования якорных системы удержания при воздействии волновых и ледовых нагрузок.</p> <p>ANSYS – пакет МКЭ для решения стационарных и нестационарных пространственных задач механики деформируемого твёрдого тела, механики жидкости и газа, теплопередачи и теплообмена, электродинамики, акустики;</p> <p>LIRA – пакет МКЭ для расчета конструкций различного назначения;</p> <p>LS DYNA – пакет МКЭ для решения трёхмерных динамических нелинейных задач механики деформируемого твёрдого тела, механики жидкости и газа, теплопереноса;</p> <p>PLAXIS – пакет МКЭ для решения геотехнических задач;</p> <p>SCAD – пакет МКЭ для расчета стальных и железобетонных конструкций;</p> <p>STATYSTICA - пакет для статистического анализа, реализующий функции анализа данных, управления данных, добычи данных, визуализации данных;</p> <p>MS project – пакет для систем управления проектами, разработки календарных и ресурсных планов, анализа рисков, распределении ресурсов по задачам, отслеживания прогресса и анализа объёмов работ;</p> <p>CorelDRAW Graphics Suite - графический редактор;</p> <p>MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для программирования решения инженерных задач.</p>

## VI МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### Методические рекомендации для студентов по изучению дисциплины

*Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины*

Успешное изучение курса требует от студентов посещения аудиторных занятий, активной работы на практических занятиях и семинарах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной, дополнительной и нормативной литературой.

Запись конспекта лекций или практических занятий – одна из основных форм активной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Работа над текстом лекции или практического занятия способствует более глубокому пониманию материала лекции ее содержание, позволяет развивать аналитическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время (5-10 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

При формировании конспекта студенту рекомендуется придерживаться некоторых правил графического дизайна оформления текста. В частности, необходимо четко выделять заголовки различных уровней шрифтами одинакового для каждого уровня исполнения. Формулировки и определения выделять обозначением на полях, шрифтом, цветом или подчеркиванием. Текст одинаковой значимости должен быть выделен одним и тем же способом.

Предпочтительным является фиксирование лекционного материала в виде таблиц или, если это возможно, организационных диаграмм.

Для наилучшего восприятия материала рекомендуется писать конспект разборчивым почерком и применять только общепринятые или понятные данному студенту сокращения.

Каждому студенту рекомендуется разработать индивидуальную систему понятных ему сокращений.

При подготовке к занятиям студент должен просмотреть конспекты лекций или практических занятий, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В случае наличия неясных моментов, требующих дополнительного разъяснения преподавателем, подготовить список вопросов, которые необходимо будет задать преподавателю на следующей лекции или ближайшей консультации, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы курса - залог успешной работы и положительной оценки.

*Рекомендации по использованию учебно-методического комплекса дисциплины.*

При изучении дисциплины студентам рекомендуется пользоваться следующими учебно-методическими материалами: конспектом лекций и практических занятий по дисциплине; учебниками и учебными пособиями; государственными стандартами; периодическими изданиями по тематике изучаемой дисциплины, методическими рекомендациями по выполнению практических и курсовых работ. Рекомендуемый перечень литературы приведен рабочей программе учебной дисциплины (см. раздел 5).

Методические указания к выполнению практических работ содержат исходные данные, содержание и порядок выполнения работ, примеры выполнения.

Пользуясь методическими указаниями к выполнению практических работ, следует избегать формализованного подхода к выполнению работы, основанного лишь на механической подстановке значений своего варианта задания в примеры выполнения работ без понимания сущности рассматриваемых процессов и алгоритма решаемой задачи.

Для подготовки отчета к защите следует проанализировать результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в мето-

дических указаниях к выполнению практических работ. Отчет завершается выводами по результатам работы.

Полностью подготовленный и надлежаще оформленный отчет практической работы передается для проверки и защиты преподавателю, ведущему практические занятия по данной дисциплине.

#### *Рекомендации по работе с литературой*

Работу с литературой следует начинать со знакомства со списком рекомендуемой учебной литературы по дисциплине (см. раздел 5 рабочей программы), в которой перечислены основная, дополнительная и нормативная литература, иные издания, интернет-ресурсы, необходимые для работы на занятиях.

Выбрав нужный источник, следует найти в нем интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, сопоставив с соответствующим разделом собственного конспекта.

В случае возникших затруднений следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Для полноты информации необходимо стремиться ознакомиться со всеми рекомендованными печатными и электронными источниками информации в необходимом для понимания темы полном объеме.

Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего специалиста.

#### *Рекомендации по подготовке к экзамену (зачету)*

Подготовка к экзамену (зачету) является завершающим этапом в изучении дисциплины (семестра). Подготовку следует начинать с первой лекции и с первого практического занятия, поскольку знания, умения и навыки формируются в течении всего периода, предшествующего экзаменационной сессии.

Перед сдачей экзамена (зачета) студент должен сдать (защитить) отчеты по всем предусмотренным учебным планом практическим работам, сдать тесты (при необходимости), курсовую работу (или проект), если такая предусмотрена учебным планом.

Уточнить время и место проведения экзамена (зачета).

При подготовке к экзамену (зачету) студенту не позднее чем за неделю до экзамена (зачета) рекомендуется подготовить перечень экзаменационных вопросов и комплект источников для подготовки ответов на экзаменационные вопросы: конспект лекций, рекомендованные учебные пособия и учебно-методические материалы. При наличии интернет-источников обеспечить доступ в интернет и подготовить список необходимых сайтов.

Подготовку к экзамену (зачету) необходимо проводить не менее трех-четырех полных дней без существенных перерывов и отвлечения на посторонние темы.

При сдаче экзамена (зачета) необходимо учитывать, что при оценивании знаний студентов преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

- правильность ответов на вопросы;
- полнота и лаконичность ответа;
- умение толковать и применять нормативные акты;
- способность правильно квалифицировать факты и обстоятельства, разделять причину и следствия процесса;
- способности дачи адекватных выводов и заключений;
- ориентирование в нормативно-технической литературе;

- логика и аргументированность изложения;
- культура ответа.



## VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Мультимедийная аудитория L-353	Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).
Мультимедийная аудитория, E706	Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)
Компьютерный класс кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. E708 и E709, на 50 человек	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK, Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi, беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А – уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigE, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wtu Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. <b>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья</b> оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
Исследование, эксплуатация и ремонт гидросооружений**

направление подготовки  
08.03.01 «Строительство»  
профиль  
«Гидротехническое строительство»

**Владивосток  
2015**

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Тема 1. Принципы исследований, эксплуатации и ремонта гидросооружений (4 час)	Конспектирование	3	ПР-1
2	Тема 2 Обследование ГТС (4 час.)	Конспектирование	3	ПР-1
3	Тема 3. Основы моделирования ГТС (4 час.)	Конспектирование	3	ПР-1
4	Тема 4 Лабораторные исследования ГТС (4 час.)	Конспектирование	3	ПР-1
5	Тема 5 Натурные исследования и мониторинг ГТС (4 час.)	Конспектирование	3	ПР-1
6	Тема 6 Эксплуатация речных ГТС (4 час.)	Конспектирование	3	ПР-1
7	Тема 7 Эксплуатация морских ГТС (4 час.)	Конспектирование	3	ПР-1
8	Тема 8 Технологии ремонта ГТС (4 час.)	Конспектирование	3	ПР-1
9	Занятие 1. Правила эксплуатации речных гидросооружений (2 час.)	Конспектирование	3	ПР-4
10	Занятие 2. Правила эксплуатации морских гидросооружений (2 час.)	Конспектирование	3	ПР-4
11	Занятие 3 Методы обследования гидросооружений. (2 час.)	Конспектирование	3	ПР-4
12	Занятие 4 Контролируемые признаки и параметры, нормативные допуски. (2 час)	Конспектирование	3	ПР-4
13	Занятие 5 Методики получения информации о техническом состоянии гидросооружения (2 час.)	Конспектирование	3	ПР-4
14	Занятие 6 Методика геодезических обследований. (2 час.)	Конспектирование	3	ПР-4
15	Занятие 7. Состав проверки документации при обследовании. (2 час.)	Конспектирование	3	ПР-4
16	Занятие 8. Ведомость дефектов. (2 час.)	Конспектирование	3	ПР-4
17	Занятие 9. Расчёт коэффициентов износа конструктивных элементов и сооружения в целом (2 час.)	Конспектирование	3	ПР-4
18	Занятие 10 Мониторинг гидросооружений (2 час.)	Конспектирование	3	ПР-5

19	Занятие 11 Численное моделирование (2 час)	Конспектирование	3	ПР-5
20	Занятие 12 Расчет остаточной несущей способности гидросооружений. (2 час.)	Конспектирование	3	ПР-5
21	Занятие 13 Методы ремонта. (2 час.)	Конспектирование	3	ПР-5
22	Занятие 14 Проектирование ремонта гидросооружений (2 час)	Конспектирование	3	ПР-5
23	Занятие 15 Эффективность ремонта гидросооружений. (2 час)	Конспектирование	3	ПР-5
24	Занятие 16. Материалы для ремонта (2 час)	Конспектирование	3	ПР-5
25	Занятие 17. Составление отчета об обследовании причального сооружения в порту Владивостока часть 1(2 час)	Конспектирование	3	ПР-5
26	Занятие 18. Составление отчета об обследовании причального сооружения в порту Владивостока. Часть 2 (1 час)	Конспектирование	3	ПР-5
27	Занятие 19. Составление отчета об обследовании причального сооружения в порту Владивостока. Часть 3 (1 час)	Конспектирование	2	ПР-5
	Итого без экзамена		80	
	Подготовка к экзамену		0	
	Итого		80	

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ**

### **Методические рекомендации по подготовке доклада**

Доклад студента - это самостоятельная работа на тему, предложенную преподавателем (тема может быть выбрана и студентом, но обязательно должна быть согласована с преподавателем). Цель доклада состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Подготовка доклада позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи.

Доклад должен содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики выбранной темы доклады могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д.

Структура доклада:

- Титульный лист;
- Введение - суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически;
- На этом этапе очень важно правильно сформулировать вопрос, на который вы собираетесь найти ответ в ходе своего исследования;
- Основная часть - теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса. Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В этом заключается основное содержание доклада и это представляет собой главную трудность. Поэтому важное значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется структурирование аргументации; именно здесь необходимо обосновать (логически, используя данные или строгие рассуждения) предлагаемую аргументацию/анализ. Там, где это необходимо, в качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы;
- Заключение - обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д. Подытоживает доклад или еще раз вносит пояснения, подкрепляет смысл, и значение изложенного в основной части. Методы, рекомендуемые для составления заключения: повторение, иллюстрация, цитата, впечатляющее утверждение. Заключение может содержать такой очень важный, дополняющий элемент, как указание на применение (импликацию) исследования, не исключая взаимосвязи с другими проблемами.

Доклад студента следует сопровождать презентационными материалами.

#### **Методические рекомендации по подготовке мультимедиа презентации**

1. Первый слайд должен содержать название доклада, ФИО и координаты (номер группы, направление подготовки, адрес электронной почты) выступающего. Каждый слайд должен иметь заголовок и быть пронумерованным в формате 1/11.
2. Презентация выполняется в программе MS PowerPoint.
3. Презентация начинается с аннотации, где на одном-двух слайдах дается представление, о чем пойдет речь. Большая часть презентаций требует оглашения структуры или ее содержания.
4. Презентация не заменяет, а дополняет доклад. Не надо писать на слайдах то, что можно сказать словами.
5. Оптимальная скорость переключения — один слайд за 1–2 минуты. Для кратких выступлений допустимо два слайда в минуту, но не быстрее. Слушатели должны успеть воспринять информацию и со слайда, и на слух. «Универсальная» оценка – число слайдов равно продолжительности выступления в минутах.
6. Размер шрифта основного текста – не менее 18pt, заголовки  $\geq 32pt$ . Наиболее читабельным и традиционно используемым в научных исследованиях является Times New Roman . Необходимо оформлять все слайды в едином стиле.
7. При подготовке презентации рекомендуется в максимальной степени использовать графики, схемы, диаграммы и модели с их кратким описанием. Фотографии и рисунки делают представляемую информацию более интересной и помогают удерживать внимание аудитории, давая возможность ясно понять суть предмета.

**Критерии оценки (устного доклада, реферата, сообщения, в том числе выполненных в форме презентаций):**

✓ 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

✓ 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

✓ 75-61 балл – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### Критерии оценки презентации доклада:

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
<b>Раскрытие проблемы</b>	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
<b>Представление</b>	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
<b>Оформление</b>	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине  
«Исследование, эксплуатация и ремонт гидросооружений»

направление  
08.03.01 «Строительство»  
профиль  
«Гидротехническое строительство»  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2015**





Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знает	нормативную базу в области инженерных изысканий
	Умеет	применять нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений, инженерных систем
	Владеет	принципами проектирования зданий, сооружений, инженерных систем
ПК-4, способность участвовать в проектировании и	Знает	характеристики объектов профессиональной деятельности

изысканиях объектов профессиональной деятельности	Умеет	проводить изыскания для объектов профессиональной деятельности
	Владеет	способностью проводить изыскания и проектирование объектов профессиональной деятельности
<b>ПК-5</b> , знание требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	Знает	требования охраны труда и охраны окружающей среды
	Умеет	применять требования безопасности жизнедеятельности при выполнении работ
	Владеет	навыками защиты окружающей среды и охраны труда при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов

### Паспорт ФОС

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Тема 1. Принципы исследований, эксплуатации и ремонта гидросооружений (4 час)	(ПК-1)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-1	Зачет
2	Тема 2 Обследование ГТС (4 час.)	(ПК-1)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-1	Зачет
3	Тема 3. Основы моделирования ГТС (4 час.)	(ПК-1)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-1	Зачет
4	Тема 4 Лабораторные исследования ГТС (4 час.)	(ПК-1)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-1	Зачет
5	Тема 5 Натурные исследования и мониторинг ГТС (4 час.)	(ПК-1)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-15	Зачет
6	Тема 6 Эксплуатация речных ГТС (4 час.)	(ПК-1)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-15	Зачет
7	Тема 7 Эксплуатация морских ГТС (4 час.)	(ПК-1)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
8	Тема 8 Технологии ремонта ГТС (4 час.)	(ПК-1)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-15	Зачет
9	Занятие 1. Правила эксплуатации речных гидросооружений (2 час.)	(ПК-4)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет

			владеет	ПР-15	Зачет
10	Занятие 2. Правила эксплуатации морских гидросооружений (2 час.)	(ПК-4)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-1	Зачет
11	Занятие 3 Методы обследования гидросооружений. (2 час.)	(ПК-4)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-1	Зачет
12	Занятие 4 Контролируемые признаки и параметры, нормативные допуски. (2 час)	(ПК-4)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-1	Зачет
13	Занятие 5 Методики получения информации о техническом состоянии гидросооружения (2 час.)	(ПК-4)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-15	Зачет
			владеет	ПР-15	Зачет
14	Занятие 6 Методика геодезических обследований. (2 час.)	(ПК-4)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-15	Зачет
			владеет	ПР-1	Зачет
15	Занятие 7. Состав проверки документации при обследовании. (2 час.)	(ПК-4)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-1	Зачет
			владеет	ПР-1	Зачет
16	Занятие 8. Ведомость дефектов. (2 час.)	(ПК-4)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
17	Занятие 9. Расчёт коэффициентов износа конструктивных элементов и сооружения в целом (2 час.)	(ПК-4)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
18	Занятие 10 Мониторинг гидросооружений (2 час.)	(ПК-5)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
19	Занятие 11 Численное моделирование (2 час)	(ПК-5)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
20	Занятие 12 Расчет остаточной несущей способности гидросооружений. (2 час.)	(ПК-5)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
21	Занятие 13 Методы ремонта. (2 час.)	(ПК-5)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
22	Занятие 14 Проектирование ремонта гидросооружений (2 час)	(ПК-5)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
23	Занятие 15 Эффективность ремонта гидросооружений. (2 час)	(ПК-5)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
24	Занятие 16. Материалы для ремонта (2 час)	(ПК-5)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-7	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
25	Занятие 17. Составление отчета об	(ПК-5)	знает	УО	Зачет

	обследовании причального сооружения в порту Владивостока часть 1(2 час)		умеет	ПР-1	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
26	Занятие 18. Составление отчета об обследовании причального сооружения в порту Владивостока. Часть 2 (1 час)	(ПК-5)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-1	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет
27	Занятие 19. Составление отчета об обследовании причального сооружения в порту Владивостока. Часть 3 (1 час)	(ПК-5)	знает	УО	Зачет
			умеет	ПР-1	Зачет
			владеет	ПР-7	Зачет

\* Рекомендуемые формы оценочных средств: 1) устный опрос (УО): собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2), доклад, сообщение (УО-3), круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); 2) технические средства контроля (ТС): тренажер (ТС-1); 3) письменные работы (ПР): тесты (ПР-1), контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам или лабораторные работы (ПР-6), конспект (ПР-7), портфолио (ПР-8), проект (ПР-9), деловая или ролевая игра (ПР-10), кейс-задача (ПР-11), рабочая тетрадь (ПР-12), расчетно-графическая работа (ПР-15), творческое задание (ПР-16)

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
(ПК-1), Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населённых мест	знает (пороговый)	знание нормативной литературы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	способность описать порядок ведения, правила и требования, нормативные документы, предъявляемые к качеству и оформлению результатов полевых измерений, материалов, документации и отчётности, способность связать необходимый перечень нормативной документации для проектирования зданий и сооружений с требованиями по проектированию инженерных систем при разработке и принятии объёмно-планировочных и конструктивных решений
	умеет (продвинутый)	умение сопоставлять полученные нормативные показатели с данными для реального проектирования сооружений, делать правильный выбор	способность сопоставлять результаты обработки полевых измерений, полученных материалов, способность резюмировать результаты использования нормативной, справочной литературой при проектировании гидротехнических сооружений с полученной информацией в процессе разработки проектного решения гидротехнических конструкций
	владеет (высокий)	владение делать правильные выводы при проектировании и	способность систематизировать полученные знания тер-

		изысканиях, основываясь на данных нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	минологии в области геодезии, геологии, строительных материалов, архитектуры зданий и сооружений на уровне самостоятельного решения проектных решений, творческого применения этих знаний при решении инженерных задач в строительстве
(ПК-4) способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	знает (пороговый)	знание принципов проектирования строительных площадок при проектировании строительных объектов, знание нормативных и типологических требований по оформлению проектной документации при проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	способность назвать все основные принципы проектирования строительных площадок, способностью использовать нормативно-техническую документацию при проектировании
	умеет (продвинутый)	умение накопленные знания систематизировать и применять при проектировании строительных объектов, умение разбираться в поставленных задачах и выполнять проекты в графических редакторах	способность применить свои знания и умения для разработки проектов строительных площадок, способностью разобратся в поставленной проектной задаче и исполнить графическую часть с помощью прикладных компьютерных программ
	владеет (высокий)	владение на основе своих знаний и умений навыками проектирования оснований гидротехнических сооружений, владение на уровне проектировщика навыками работы с компьютерными программами	способность применить свои навыки проектирования оснований гидротехнических сооружений на основе существующих методик с учётом залегающих грунтов, способность разбираться в информации, необходимой при проектных работах
(ПК-5) знанием требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	знает (пороговый)	знание инструкций по технике безопасности и их контролирование, знание вопросов, связанных с реконструкцией гидротехнических сооружений, и основополагающих документов, знание базы нормативно-правовых документов, регламентирующие безопасные условия труда в процессе возведения гидротехнического сооружения	способность проводить контроль исполнения основных инструкций в процессе операционного контроля, способность использовать нормативно-правовые документы, регламентирующие безопасные условия труда в процессе возведения гидротехнического сооружения, способность поставить вопрос о реконструкции гидротехнического сооружения на основании анализа соответствующих документов
	умеет	умение выявлять взаимосвязь	способность анализировать

	(продвинутый)	нарушений требований техники безопасности с аварийностью на строительстве, диагностировать дефекты при строительномонтажных работах, умение проанализировать степень опасности в конкретной ситуации и разработать план мероприятий по технике безопасности при реконструкции сооружения, умение учитывать требования нормативных документов по охране труда при осуществлении строительства	нарушения техники безопасности при строительномонтажных работах, связывать их с аварийностью на объектах строительства и диагностировать дефекты, способность произвести оценку степени опасности при реконструкции сооружения и разработать комплекс мероприятий по технике безопасности, способность применять требования нормативных документов по охране труда при осуществлении строительства
	владеет (высокий)	владение требованиями техники безопасности, методом изучения отказов и аварий при выполнении строительномонтажных работ, ремонтных работ, работ по реконструкции строительных объектов, владение системой знаний по технике безопасности, владение разработками по учёту мероприятий по охране труда при реконструкции и строительстве сооружений	способность проводить анализ нарушений техники безопасности и защиты окружающей среды при авариях, пользоваться методикой изучения аварий и отказов при всех видах работ на строительстве, способность разработать раздел по охране труда в организационно-технологической документации, способность разработать мероприятия по охране труда при осуществлении строительства и реконструкции сооружений

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Исследование. Эксплуатация и ремонт гидросооружений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «исследование, эксплуатация и ремонт гидросооружений» проводится в форме контрольных мероприятий (*доклада и презентации*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы (задания и критерии оценки размещены в Приложении 1)

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Исследование, эксплуатация и ремонт гидросооружений» проводится в соответствии

с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Вид промежуточной аттестации – зачет (7, 8 семестр) – устный ответ. В результате посещения лекций, практических занятий студент последовательно осваивает материалы дисциплины. В ходе промежуточной аттестации студент отвечает на типовые вопросы.

**Перечень типовых зачетных вопросов  
По дисциплине «Исследование, эксплуатация и ремонт гидросооружений»**

1. Предмет и задачи дисциплины.
2. Эксплуатационная надежность ГТС. Показатели надежности.
3. Основные положения и нормативы технической эксплуатации гидро сооружений.
4. Факторы силового воздействия и агрессивного воздействия внешней среды
5. Физический и моральный износ причальных сооружений в портах Дальнего Востока.
6. Изменение состояния ГТС в процессе длительной эксплуатации
7. Контролируемые признаки при эксплуатации
8. Контролируемые признаки при строительстве
9. Виды дефектов конструктивных элементов ГТС
10. Численное моделирование ГТС
11. Аналоговое и гидравлическое моделирование
12. Моделирование: теория подобия, теория размерностей
13. Динамическое моделирование
14. Моделирование взаимодействия сооружений с грунтом
15. Натурные испытания ГТС
16. Особенности исследований речных, воднотранспортных, мелиоративных ГТС
17. Особенности исследований шельфовых и морских причальных сооружений
18. Особенности исследований судоремонтных сооружений
19. Особенности исследований берегоукрепительных сооружений
20. Правила эксплуатации речных ГТС
21. Правила эксплуатации морских причальных сооружений
22. Правила эксплуатации акваторий
23. Правила эксплуатации судоподъемных сооружений
24. Методика геодезических обследований.
25. Методика надводных обследований.
26. Методика подводных обследований.
27. Предварительное обследование, анализ проектно-изыскательской, строительной и эксплуатационной документации.
28. Контрольно-измерительная аппаратура, инструментальные средства контроля ГТС



29. Методы оценки физического износа ГТС
30. Методы мониторинга, неразрушающего и дистанционного контроля
31. Опытная огрузка ГТС.
32. Установление фактических динамических характеристик сооружения
33. Контролируемые параметры для шпунтовых стенок
34. Контролируемые параметры для массивовых стенок
35. Принципы паспортизации ГТС. Виды отчетности, составление отчетной документации по результатам освидетельствования.
36. Методы обработки результатов освидетельствования ГТС
37. Компьютерные технологии при исследовании и эксплуатации ГТС
38. Численное моделирование, анализ напряженно-деформированного состояния ГТС, оценка остаточной несущей способности
39. Виды ремонтов: плановый, капитальный, аварийный
40. Демонтаж, разборка и разрушение строительных конструкций.
41. Методы, технологии и способы ремонта
42. Особенности ремонта стальных и ж.б. элементов различных типов ГТС
43. Планирование сроков проведения и объемов ремонтных работ.
44. Методы и способы реконструкции и модернизации ГТС.
45. Целесообразность проведения реконструкции. Критерии эффективности проектных решений реконструкции.
46. Реконструкция ГТС различных типов, модернизация элементов сооружений при ремонтных и восстановительных работах.
47. Усиление оснований и фундаментов.
48. Ремонт крановых путей.
49. Восстановление гидроизоляции.
50. Защита от коррозии.
51. Теория подобия и размерностей. Моделирование.
52. Натурный, лабораторный и численный эксперимент. История развития.
53. Теория планирования эксперимента: планирование и оценка результатов.
54. Модели и методы планируемого эксперимента.
55. Введение в факторное планирование эксперимента.
56. Ошибки измерения и эмпирические зависимости.
57. Методы планирования и оптимизации физического эксперимента.
58. Методы обработки опытных данных и результатов измерений.
59. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке.

60. Практическое применение методов теории размерностей и подобия в инженерно-строительных расчетах.
61. Имитационное моделирование в планировании эксперимента. Статистические методы и реализация на ЭВМ.
62. Статистическое моделирование и метод Монте-Карло в планировании эксперимента.
63. Теоретические основы планирования эксперимента в научных и инженерных исследованиях.
64. Вычислительный эксперимент.
65. Логические основания планирования эксперимента.
66. Эксперимент. Модель. Теория.
67. Проблемы измерения и оценки качества строительной продукции.
68. Измерительные приборы и системы.
69. Планирование физических экспериментов в строительстве.
70. Статистические методы планирования эксперимента в строительстве.
71. Эксперимент как предмет исследования. Инженерный эксперимент. Определения и термины.
72. Место и значение эксперимента в науке и технике. Современные задачи эксперимента в науке.
73. Натурный, лабораторный и численный эксперимент. Их взаимосвязь, краткий исторический обзор развития и области применения.
74. Теория подобия. Полное, неполное и приближенное подобие при статическом действии нагрузки.
75. Методы аналогии. Электрогидродинамическая, мембранная, магнитогидродинамическая, механическая и гидравлическая аналогии.
76. Техника инженерного эксперимента. Измерительная система.
77. Первичная и вторичная аппаратура. Датчики для измерения давления, ускорения, скоростей и т.п.
78. Измерительные приборы. Преобразователи неэлектрических величин.
79. Экспериментальные установки.
80. Ошибки измерений. Природа экспериментальных ошибок и неопределенностей.
81. Классификация ошибок. Определение случайной ошибки измерительной системы.
82. Ошибка и неопределенность в экспериментах. Уменьшение набора переменных.
83. Анализ размерностей. Выбор безразмерных комбинаций и переменных.
84. Теорема Букингема,  $\pi$ -теорема.
85. Метод последовательного исключения размерностей. Выбор основных размерностей.

86. Планирование эксперимента. Определение интервала между экспериментальными измерениями.

87. Последовательный и случайный план эксперимента

88. Латинский и греко-латинский квадраты.

89. Планирование многофакторных экспериментов. Классические и факторные планы.

90. Планирование имитационных экспериментов. Общие факторные планы и их анализ.

91. Планирование имитационных экспериментов. Объем выборки и надежность.

92. Оценивание дисперсии в имитационном моделировании.

93. Планирование имитационных экспериментов. Методы множественных сравнений.

Методы множественного ранжирования.

94. Эксперименты Монте-Карло.

95. Обработка и обсуждение результатов эксперимента. Проверка данных и исключение резко отклоняющихся значений.

96. Использование ЭВМ для обработки результатов.

97. Статистический анализ данных.

98. Графический анализ данных.

99. Математический анализ данных.

100. Представление результатов эксперимента. Реферат, аннотация, статья.

### Оценочные средства для текущей аттестации

#### Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «Исследование, эксплуатация и ремонт гидросооружений»

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86 баллов	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76 баллов	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

75-61 балл	<i>«зачтено»/ «удовлетвори- тельно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50 баллов	<i>«не зачтено»/ «неудовлетво- рительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
по дисциплине  
«Исследование, эксплуатация и ремонт гидросооружений»

направление подготовки  
08.03.01 «Строительство»  
профиль  
«Гидротехническое строительство»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2015

### **Занятие № 1: Правила эксплуатации речных гидросооружений (2 часа)**

#### **Исходные данные**

Данные по хвостохранилищу ЗАО «Восток».

Программа «Регистр ГТС».

#### **Задание**

Составить паспорт хвостохранилища ЗАО «Восток».

Изучить входные формы, изучить программу «Регистр ГТС».

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Особенности исследований речных и мелиоративных гидросооружений.
2. Правила эксплуатации водных путей и речных гидросооружений (грунтовых и бетонных плотин, шлюзов, судоподъемников, каналов, навигационной обстановки, хвостохранилищ и т.д.).
3. Правила эксплуатации мелиоративных сооружений (каналов, дамб, водопропускных устройств).
4. Правила технической эксплуатации сухого дока.
5. Мониторинг за показателями состояния гидросооружения, природных и техногенных воздействий.
6. Система контроля за состоянием гидросооружения.
7. План ликвидации аварий (ПЛА).
8. Местная инструкция по эксплуатации ГТС.
9. Должностные и технологические инструкции для эксплуатационного персонала.
10. Средства связи, технические и материальные средства для осуществления мероприятий по спасению людей и ликвидации аварий.

11. Ремонт сооружений, сетей и оборудования.
12. Аварийно-восстановительные ремонты.
13. Структура и штаты подразделений, занимающихся эксплуатацией.
14. Программа наблюдений (состав наблюдений, периодичность, методики наблюдений и обработки результатов контроля, точки наблюдений, предельно допустимые значения контролируемых параметров).
15. Порядок технического расследования причин аварий.
16. Организация надзора за обеспечением безопасной эксплуатации гидросооружений.
17. Составление паспорта гидросооружения.
18. Правила проведения экспертизы промышленной безопасности и декларирования безопасности гидросооружений.

## **Занятие № 2: Правила эксплуатации морских гидросооружений (2 часа)**

### **Исходные данные**

Образец отчета:

- Портовый комплекс водной станции МГУ, проблемы, возникшие при строительстве берегоукрепительных сооружений МГУ, особенности эксплуатации гидросооружений в Амурском заливе;
- Портовый комплекс ОАО «Дальморепродукт» на мысе Абросимова, технология строительства и причины разрушений причалов, расположенных в условиях частично закрытого от волнения побережья в проливе Босфор Восточный;
- Причал №1 Владивостокского торгового порта, особенности конструкции, история строительства, современное состояние и способы реконструкции;
- Район причала № 36 местных пассажирских сообщений Владивостокского порта, особенности конструкций и эксплуатация объектов, расположенных в данном районе;
- Район пирсов Спортгавани г. Владивостока, особенности строительства и причины разрушения объектов, расположенных в данном районе;

– Причал № 3 Владивостокского торгового порта, особенности строительства причала из стальных оболочек большого диаметра, конструктивные решения по ремонту.

### **Задание**

Изучить особенности эксплуатации морских гидросооружений, включая сооружения континентального шельфа.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Анализ действующих нормативных правовых актов в области обеспечения эксплуатационной надежности гидросооружений, разработки методики их обследования, применения мониторинга показателей состояния гидросооружений.

2. Анализ существующих систем оценки показателей технического состояния гидросооружений.

3. Полномочия Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по контролю и надзору в сфере безопасности гидросооружений.

4. Надзор в области безопасности гидросооружений в условиях недостаточности или отсутствия проектной документации.

5. Анализ технической документации.

6. Оперативная (функциональная) диагностика.

7. Экспертное обследование.

8. Анализ повреждений, установление их механизма и определяющих параметров технического состояния (ПТС) объекта.

9. Установление закономерностей изменения определяющих ПТС, предельных состояний и их критериев.

10. Методика обработки данных и прогнозирования ресурса.

11. Обоснование вариантов решений о возможности дальнейшей эксплуатации объекта (с разработкой проектной документации в случае ремонта).



## **Исходные данные**

Нормы РД 31.3.3.3-97, РД 31.3.4-97.

## **Задание**

Изучить методы обследования гидросооружений.

## **Вопросы для обсуждения:**

1. Осмотр дна у сооружения, поиск выступающих над дном предметов
2. Обследование элементов надстройки сооружений
3. Осмотр стенок из шпунта
4. Осмотр стенок сооружений из правильной массивовой кладки, массивов-гигантов
5. Осмотр колонн-оболочек, свай
6. Осмотр ряжа
7. Осмотр оболочек большого диаметра
8. Осмотр уголковых набережных
9. Осмотр берм, постелей, каменных откосов и элементов их крепления, элементов берегоукрепительных сооружений
10. Осмотр элементов судовозных дорожек судоподъемных сооружений
11. Фотосъёмка элементов сооружения
12. Телевизионный осмотр сооружений с записью изображения
13. Определение пространственного (планово-высотного) положения и размеров сооружений в надводной части
14. Определение пространственного положения сооружений в подводной части
15. Измерение глубин у сооружений
16. Определение размеров поперечного сечения судоходного канала, водолазный промер и осмотр дна канала и акватории
17. Измерение зазоров (швов, щелей) между элементами сооружений
18. Измерение наклона и прогиба стенок и свай
19. Определение пространственного положения и осмотр элементов ростверка, ригелей

20. Нивелирование постелей, берм
21. Наблюдения за колебаниями уровня
22. Измерение деформаций сооружений
23. Испытания сооружений и их элементов опытной сгрузкой
24. Оценка технического состояния материалов конструкций
25. Определение прочности бетона методами неразрушающего контроля
26. Измерение остаточной толщины стенки металлоконструкций
27. Отбор проб, образцов и заготовок материалов конструкции для лабораторных испытаний
28. Оценка условий работы системы электрохимической защиты металлических конструкций от коррозии. Измерение электродного потенциала

#### **Занятие № 4: Контролируемые признаки и параметры, нормативные допуски (2 часа)**

##### **Исходные данные**

##### **Задание**

##### **Вопросы для обсуждения:**

1. Нормативно-техническая литература.
2. Особенности построения профилей стенки различного типа (шпунтовой, гравитационной, свай).
3. Техническое обеспечение измерений.
4. Схема опорных пунктов планово-высотного обоснования работ (приложение 26);
5. График планово-высотного положения линии кордона (приложение 27);
6. График изменения нормируемого параметра «h» по длине кранового пути;
7. График планово-высотного положения кранового пути (приложение 28);
8. График планово-высотного положения железнодорожного пути;
9. График высотного положения поперечных профилей;

10. График высотного положения продольных профилей;
11. Таблица контролируемых параметров кранового пути.
12. Аппроксимация профиля, статистическая обработка, анализ погрешностей.
13. Применение метода наименьших квадратов и др. способов.
14. Использование EXCEL, Mathcad.

## **Занятие № 5: Методики получения информации о техническом состоянии гидросооружения (2 часа)**

### **Исходные данные**

Отчеты по обследованиям причалов.

### **Задание**

Провести построения профилей стенки различного типа (шпунтовой, гравитационной, свай). Техническое обеспечение измерений. Аппроксимация профиля, статистическая обработка, анализ погрешностей. Применение метода наименьших квадратов и др. способов. Использование EXCEL, Mathcad

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Сбор и анализ документации.
2. Составление физико-географического описания района расположения сооружения.
3. Ситуационный план, генплан, описание климата.
4. Состав гидрометеорологических и инженерно-геологических условий.
5. Методики оценки технического состояния материалов железобетонных, стальных и деревянных конструкций
6. Методика получения изображений элементов сооружений с помощью фотографических и телевизионных систем
7. Испытания сооружений и их отдельных элементов.

## **Занятие № 6: Методика геодезических обследований (2 часа)**

### **Исходные данные**

Отчеты по обследованиям причалов.

### **Задание**

Построение плана глубин, плана территории, трехмерных изображений, подсчет объемов дноуглубительных работ, построение схемы опорных точек планово-высотного обоснования работ.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Составления программы (проекта) наблюдений и расчета сметной стоимости намечаемых работ.
2. Установка на объекте наблюдений контрольно-измерительной аппаратуры (КИА).
3. Выполнение измерений.
4. Камеральная обработка и составление отчетных документов.
5. Построение плана глубин, плана территории, трехмерных изображений.
6. Подсчет объемов дноуглубительных работ.
7. Построение схемы опорных точек планово-высотного обоснования работ.
8. Определить состояние сооружения и его основания в процессе строительства и оценить качество строительства, что может способствовать корректировке методов производства работ;
9. Выявить степень деформации сооружения и его основания в эксплуатационный период для оценки их устойчивости и принятия своевременных профилактических мер;
10. Проверить и уточнить расчетные формулы, использованные в проектном решении, объективно оценить качество проекта.

## **Занятие № 7: Состав проверки документации при обследовании (2 часа)**

### **Исходные данные**

Отчеты по обследованиям причалов.

### **Задание**

Сбор и анализ документации. Составление физико-географического описания района расположения сооружения. Ситуационный план, генплан, опи-

сание климата. Состав гидрометеорологических и инженерно-геологических условий.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Составление акта проверки техдокументации.
2. Алгоритма контроля.
3. Извещения.
4. Свидетельство о годности к эксплуатации.
5. Паспорт на здание и (или) сооружение.
6. Комплект общестроительных чертежей с указанием всех изменений, внесенных при производстве работ, и отметок о согласовании этих изменений с проектной организацией, разработавшей проект.
7. Акты приемки здания (сооружения) в эксплуатацию с указанием недоделок, акты устранения недоделок.
8. Акты приемочных испытаний, проведенных в процессе эксплуатации.
9. Технический журнал по эксплуатации здания (сооружения).
10. Акты на скрытые работы и акты промежуточной приемки отдельных ответственных конструкций.
11. Журналы производства работ и авторского надзора.
12. Материалы геодезических съемок.
13. Журналы контроля качества работ.
14. Сертификаты, технические паспорта, удостоверяющие качество конструкций и материалов.
15. Акты противокоррозионных и окрасочных работ.
16. Акты результатов периодических осмотров конструкций.
17. Акты расследования аварий и нарушений технологических процессов, влияющих на условия эксплуатации здания (сооружения)
18. Отчеты, документы и заключения специализированных организаций о ранее выполненных обследованиях.
19. Документы о текущих и капитальных ремонтах, усилениях конструкций.

20. Документы, характеризующие фактические технологические нагрузки и воздействия и их изменения в процессе эксплуатации.

21. Документы, характеризующие фактические параметры внутри цеховой среды (состав и концентрация газов, влажность, температура, тепло и пылевыведение и т.д.).

22. Отчеты по инженерно-геологическим условиям территории, на которой расположено здание (сооружение).

### **Занятие № 8: Ведомость дефектов (2 часа)**

#### **Исходные данные**

Отчеты по обследованиям причалов.

#### **Задание**

Составление акта проверки техдокументации, алгоритма контроля, извещения, свидетельства о годности к эксплуатации.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Пространственное положение, размеры сооружения;
2. Общие деформации;
3. Местные деформации;
4. Состояние материалов;
5. Износ элементов, конструкций, сооружения;
6. Наличие значительных и критических дефектов;
7. Общее заключение по техническому состоянию сооружения;
8. Рекомендации по режиму эксплуатации;
9. Замечания по ведению документов регулярных и периодических осмотров;
10. Указания по устранению дефектов.

### **Занятие № 9: Расчет коэффициентов износа конструктивных элементов и сооружения в целом (2 час.)**

#### **Исходные данные**

Отчеты по обследованиям причалов.

### **Задание**

Расчет коэффициентов износа конструктивных элементов и сооружения в целом.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Расчет коэффициентов физического и морального износа.
2. Табличный расчет износа.
3. Доли восстановительной стоимости отдельных конструкций, элементов и систем.
4. Восстановительная стоимость гидросооружения.
5. Укрупненные показатели восстановительной стоимости и сметные стоимости элементов.
6. Усредненные доли восстановительной стоимости укрупненных конструктивных элементов.

## **Занятие № 10: Мониторинг гидросооружений (2 час.)**

### **Исходные данные**

Отчеты по мониторингу сухого дока "Восточный".

### **Задание**

Составить программу мониторинга, подобрать оборудование, команду проекта, материально-технические ресурсы, обеспечить задание на закупку средств измерений.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Составление проекта и программы наблюдений;
2. Комплектация стандартной измерительной аппаратуры и изготовление нестандартных приборов и устройств;
3. Установка приборов и прокладка коммуникаций на сооружениях совмещенного типа
4. Создание системы автоматизированного опроса КИА;

5. Оборудование центрального пункта наблюдений, опробование и проверка измерительных каналов, проведение контрольных замеров;
6. Ввод показаний приборов в базу данных информационно-диагностической системы.
7. Плотины из грунтовых материалов: насыпные, намывные, каменно-земляные, каменно-набросные;
8. Грунтовые дамбы и грунтовые откосы;
9. Бетонные плотины: гравитационные, арочные, многоарочные, контрфорсные, из укатанного бетона;
10. Водозаборные устройства, водопропускные и водосбросные сооружения;
11. Здания ГЭС и ГАЭС;
12. Подземные сооружения;
13. Подпорные стенки и устои;
14. Насосные станции и водоводы;
15. Подводящие и отводящие каналы;
16. Основания грунтовых и бетонных сооружений, береговые примыкания.

## **Занятие № 11: Численное моделирование (2 час.)**

### **Исходные данные**

Отчеты по обследованиям причалов.

### **Задание**

Аналоговое моделирование (метод ЭГДА), гидравлическое моделирование (волнение и цунами, движение грунтовых вод, воздействие льда и обледенения).

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Имитационное и численное моделирование.
2. Основы метода конечных, граничных и дискретных элементов.
3. Обоснование расчетных схем.



4. Учет погрешностей и достоверностей расчета, калибровка и верификация результатов расчета.
5. Программы МКЭ SCAD и др.
6. Аналоговое моделирование (метод ЭГДА).
7. Гидравлическое моделирование (волнение и цунами, движение грунтовых вод, воздействие льда и обледенения).

## **Занятие № 12: Расчет остаточной несущей способности гидросооружений (2 час.)**

### **Исходные данные**

Отчеты по обследованиям причалов.

Программа «Больверк».

### **Задание**

Расчет остаточной несущей способности гидросооружений типа больверк.

Использование пакета SCAD и программы "Больверк".

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Расчет остаточной несущей способности гидросооружений.
2. Учет коррозии элементов сооружения.
3. Несущая способность грунтов основания.
4. Размыв основания.
5. Программа «Больверк».

## **Занятие № 13: Методы ремонта (2 час.)**

### **Исходные данные**

Рекламные материалы, проекты ремонта гидросооружений ООО "НПО "Гидротекс".

### **Задание**

Изучить возможные методы ремонта в зависимости от типа сооружения и вида дефектов.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Обеспечение общей и местной устойчивости ремонтируемых объектов;
2. Ремонт поврежденных элементов конструкций и обеспечение их несущей способности, прочности и защиты от разрушающих факторов;
3. Улучшение эксплуатационных показателей причальных сооружений за счет устройства защитных оторочек, замены отдельных изношенных несущих конструкций новыми более совершенными и прочными, внедрения новых конструкций швартовных и отбойных приспособлений и др.;
4. Защита сооружений (или их отдельных частей) от возможных повреждений штормами в период производства ремонтных работ;
5. Обеспечение безопасности при производстве ремонтных работ в условиях открытого рейда;
6. Выбор времени, наиболее благоприятного для качественного выполнения ремонтных работ в минимальные сроки с учетом максимального использования рабочего периода;
7. Обеспечение противопожарной безопасности и соблюдение санитарных норм при производстве ремонтных работ;
8. Защита окружающей природной среды при ремонте.

#### **Занятие № 14: Проектирование ремонта гидросооружений (2 час.)**

##### **Исходные данные**

Проекты ремонта гидросооружений ООО "НПО "Гидротекс".

##### **Задание**

Разработать основные элементы проекта ремонта причального сооружения по результатам проведенных обследований.

##### **Вопросы для обсуждения:**

1. Основание для разработки проекта
2. Назначение объекта
3. Мощность (пропускная способность) объекта
4. Режим работы (круглогодичный, круглосуточный)

5. Источники обеспечения объекта при его ремонте и в период эксплуатации водой, теплом, газом, электроэнергией, средствами связи, канализацией, топливом

6. Основные технологические процессы и оборудование

7. Расчетные типы судов (при ремонте и переустройстве причальных сооружений)

8. Мероприятия по защите окружающей среды

9. Мероприятия по технике безопасности, обеспечению пожаро- и взрывобезопасности

10. Стадийность проектирования

11. Сроки проведения ремонтных работ

12. Порядок осуществления ремонта и ввода объекта в эксплуатацию

13. Задание по основным технико-экономическим показателям

14. Дополнительные требования к проекту.

### ***Занятие № 15: Эффективность ремонта гидросооружений (2 час.)***

#### **Исходные данные**

Проекты ремонта гидросооружений ООО "НПО "Гидротекс".

#### **Задание**

Изучить современные технологии, средства механизации и машины для проведения ремонта различных типов гидросооружений.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Реализация достижений науки, техники и передового отечественного и зарубежного опыта;

2. Экономическая эффективность использования средств, выделяемых на капитальный ремонт, за счет наиболее эффективного использования и сохранения существующих конструкций и оборудования зданий;

3. Механизация строительных процессов и максимального сокращения ручного труда при ремонте зданий;

4. Повышение степени заводской готовности поставляемых строительных конструкций и изделий;
5. Применение индустриальных методов организации капитального ремонта и эффективных технологических процессов;
6. Совершенствование объемно-планировочных и конструктивных решений ремонта зданий;
7. Рациональное применение сборного и монолитного железобетона, технологичных изделий и материалов;
8. Применение типизированных проектных решений на базе унификации объемно-планировочных и конструктивных решений;
9. Уровень архитектурно-планировочных решений ремонтируемого здания;
10. Достижение прогрессивных удельных показателей стоимости и материалоемкости ремонта;
11. Автоматизация систем управления ремонтом и технологическими процессами;
12. Снижение трудоемкости работ;
13. Снижение эксплуатационных затрат.

### **Занятие № 16: *Материалы для ремонта (2 час.)***

#### **Исходные данные**

Рекламные материалы, проекты ремонта гидросооружений ООО "НПО "Гидротекс".

#### **Задание**

Изучить современные материалы для ремонта.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Применение экологически чистых строительных материалов.
2. Композитные материалы.
3. Битумы, асфальтобетоны, добавки и модификаторы.

4. Самоуплотняющиеся бетоны, высокотехнологичные бетоны, экобетоны, фибробетоны.

5. Материалы для подводного ремонта.

6. Качество материалов и его оценка

7. Механические свойства материалов

8. Технология материалов и технологические свойства

9. Физические, химические и эксплуатационные свойства

10. Экономически обоснованный выбор материала

11. Основные направления экономии материалов.

**Занятие 17-19. Составление отчета об обследовании причального сооружения в порту Владивостока (4 часа), с использованием метода активного обучения – разбор ситуации**

#### **Исходные данные**

Данные полевых обследований причальных сооружений в порту Владивостока.

#### **Задание**

Последовательное изучение процесса проведения полевых работ и камеральной обработки данных обследований с разбором характерных ошибок.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Изучение отчета об обследовании причального сооружения, выполненного ООО "НПО "Гидротекс".

2. Дно перед сооружением

3. Дно судоходного канала

4. Кордонная плита

5. Отбойные устройства

6. Колесоотбойный брус

7. Швартовные тумбы

8. Крановый путь

9. Покрытие

- 10.Шпунтовая стенка
- 11.Анкерная тяга
- 12.Анкерная опора
- 13.Разгрузочная платформа
- 14.Железобетонный элемент внешней пригрузки
- 15.Плита ростверка
- 16.Постель
- 17.Массивовая кладка
- 18.Каменная призма
- 19.Массив-гигант
- 20.Оболочка большого диаметра
- 21.Лицевая плита уголкового блока
- 22.Фундаментная плита уголкового блока
- 23.Контрфорс
- 24.Ряж
- 25.Свая
- 26.Судовозный рельсовый путь
- 27.Шпунтовая ячейка
- 28.Ригель
- 29.Балка (ферма) пролётного строения
- 30.Крепление откоса
- 31.Каменная наброска
- 32.Берменный массив
- 33.Парапет
- 34.Надстройка
- 35.Канитель
- 36.Элемент сопряжения подпричального откоса с территорией
- 37.Шатровые железобетонные блоки
- 38.Защитное покрытие откоса
- 39.Упор порога

**40.Средства навигационного оборудования**

**41.Грунты основания**

**42.Грунт засыпки**

**43.Дренажные устройства**

**44.Системы снабжения**

**45.Железнодорожный путь**

**46.Специальные элементы конструкции.**



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**Инженерная школа**

**ГЛОССАРИЙ**

по дисциплине "Исследование, эксплуатация и ремонт гидросооружений"

Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»  
профиль подготовки «Гидротехническое строительство»  
Форма подготовки (очная, бакалавриат)

г. Владивосток

2014



## ГЛОССАРИЙ

по дисциплине «Исследование, эксплуатация и ремонт гидросооружений»

**Акватория** - участок водной поверхности в установленных границах реки или водоема

**Анализ риска** - систематическое использование информации для выявления опасности и количественной оценки риска

**Безопасность** - свойство объекта при изготовлении и эксплуатации и в случае нарушения работоспособного состояния не создавать угрозу для жизни и здоровья людей, а также для окружающей среды

**Безотказность** - свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки.

**Берма** - горизонтальная площадка между откосами уступов нерабочего борта карьера. Различают транспортные, предохранительные и бермы безопасности

**Визуальный контроль** - контроль, при котором первичная информация воспринимается органами зрения (ГОСТ 16504-81).

**Водоохранилище** - искусственный водоем значительной вместимости, образованный обычно в долине реки водоподпорными сооружениями для регулирования ее стока и дальнейшего использования в народном хозяйстве.

**Гидротехническое оборудование** - совокупность конструкций и механизмов для управления потоками воды, сброса сора и льда, предотвращения попадания рыбы в водоприемник

**Годность к эксплуатации** - категория состояния сооружения, зарегистрированного в его паспорте, при котором допускается его использование по назначению в установленном режиме эксплуатации.

**Гидросооружения** - инженерные сооружения для использования водных ресурсов. Подразделяются на общие: водоподпорные (плотины, дамбы и др.), водопроводящие (каналы, гидротехнические туннели, акведуки и др.), регулирующие, ограждающие и специальные - гидроэнергетические (здания ГЭС, напорные бассейны и др.)

**Деградационный отказ** - отказ, обусловленный естественным процессом старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и (или) норм проектирования, изготовления и эксплуатации.

**Декларация о соответствии** - документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов

**Дефект** - каждое отдельное несоответствие объекта установленным требованиям (ГОСТ 15467-79).

**Долговечность** - свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

**Естественные отказы** - происходящие без преднамеренной организации их наступления в результате направленных действий человека (или автоматических устройств).

**Живучесть** - свойство объекта, состоящее в его способности противостоять развитию критических отказов из дефектов и повреждений при установленной системе технического обслуживания и ремонта, или свойство объекта сохранять ограниченную работоспособность при воздействиях, не предусмотренных условиями эксплуатации, или свойство объекта сохранять ограниченную работоспособность при наличии дефектов и повреждений определенного вида, а также при отказе некоторых компонентов.

**Зависимый отказ** - отказ, обусловленный другими отказами или повреждениями объекта.

**Защитная мера (корректирующее действие)** - мера (действие), используемая для уменьшения риска;

**Знак обращения на рынке** - обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов;

**Знак соответствия** - обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту;

**Значительный дефект** - дефект, который существенно влияет на использование объекта по назначению и (или) на его долговечность, но не является критическим (ГОСТ 15467-79).

**Измерительный контроль** - контроль, осуществляемый с применением средств измерений (ГОСТ 16504-81).

**Инженерные обследования** - комплекс операций по определению качественных и количественных характеристик технического состояния сооружения.

**Искусственные отказы** вызываются преднамеренно, например, с исследовательскими целями, с целью необходимости прекращения функционирования и т.п.

**Исправность (исправное состояние)** - состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и проектно-конструкторской документации (ГОСТ 27.002-89).

**Испытания** - экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него при его функционировании или при моделировании объекта и (или) воздействий (ГОСТ 16504-81).

**Конструктивный отказ** - отказ, возникший по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленных правил и (или) норм проектирования и конструирования.

**Контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов** - проверка выполнения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем требований технических регламентов;

**Контроль технического состояния** - определение вида технического состояния объекта.

**Критерий отказа** - признак или совокупность признаков неработоспособности объекта, установленные в нормативно-технической и (или) проектно-конструкторской документации (ГОСТ 27.002-89).

**Критерий предельного состояния** - признак или совокупность признаков предельного состояния объекта, установленные в нормативно-технической и проектно-конструкторской документации (ГОСТ 27.002-89).

**Критический дефект** - дефект, при наличии которого использование объекта по назначению практически невозможно или недопустимо (ГОСТ 15467-79).

**Малозначительный дефект** - дефект, который существенно не влияет на использование объекта по назначению и его долговечность (ГОСТ 15467-79).

**Надежность** - свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

**Наработка** - продолжительность или объем работы объекта.

**Наряд-допуск** - письменное распоряжение на безопасное производство работы, определяющее ее содержание, место, время и условия выполнения, необходимые меры безопасности, состав бригады и лиц, ответственных за безопасность работы

**Нарядно-допуская система** - комплекс организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасное выполнение работ

**Независимый отказ** - отказ, не обусловленный другими отказами или по-

вреждениями объекта.

**Неработоспособность (неработоспособное состояние)** - состояние объекта, при котором значения хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) проектно-конструкторской документации (ГОСТ 27.002-89).

**Обслуживаемая зона** - пространство с расположенным в нем оборудованием, сооружениями и устройствами, которые должен обслуживать работающий в процессе трудовой деятельности

**Обслуживание оборудования** - комплекс работ по оперативному и техническому обслуживанию оборудования, включающий эксплуатацию, ремонт, наладку и испытание оборудования, а также пусконаладочные работы на нем

**Объекты технического контроля** - подвергаемые контролю элементы, конструкции и сооружения в целом, процессы их создания и эксплуатации, а также соответствующая техническая документация (ГОСТ 16504-81).

**Опасная ситуация** - обстоятельства, в которых люди, имущество или окружающая среда подвергаются опасности;

**Опасное событие** - явление, приводящее к возникновению вреда (ущерба);

**Опасности** - потенциальный источник возникновения вреда (ущерба);

**Освидетельствование** - контроль технического состояния сооружения с документальным подтверждением его годности к эксплуатации.

**Основные требования охраны здоровья** требования безопасности, имеющие целью минимизировать риск вреда (ущерба) для пользователей, уполномоченных лиц, а также других лиц, имеющих отношение к использованию или другим аспектам, связанным с лифтом;

**Остаточный риск** - риск, остающийся после предпринятых защитных (корректирующих) мер;

**Отказ** - событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта ГОСТ 27.002-89

**Оценка риска** - процесс, используемый для определения вероятности (частоты) и степени тяжести последствий реализации опасности аварий для здоровья человека, имущества и окружающей среды.

**Оценка соответствия** - прямое или косвенное определение соблюдения требований предъявляемых к объекту;

**Перебегающий отказ** - многократно возникающий самоустраняющийся отказ одного и того же характера.

**Повреждение** - событие, заключающееся в нарушении исправности объекта при сохранении его работоспособности (ГОСТ 27.002-89).

**Подтверждение соответствия** - документальное удостоверение соответствия объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;

**Полные отказы** - отказы, после которых использование объекта по назначению невозможно (для восстанавливаемых объектов - невозможно до проведения восстановления).

**Последствие (эффект)** - непредвиденное событие или явление, приводящее, но не обязательно, к причинению вреда/ущерба (гибель, травмирование людей, повреждение имущества, ущерб окружающей среде);

**Потерна** - продольная галерея в бетонных и железобетонных гидротехнических сооружениях, воспринимающих напор.

**Предельное состояние** - состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно ГОСТ 27.002-89

**Причина (повод)** - побудительный механизм, вызывающий опасное последствие

**Производственный отказ** - отказ, возникший по причине, связанной с несо-

вершением или нарушением установленного процесса изготовления или ремонта, выполняемого на ремонтном предприятии.

**Работоспособное состояние** - состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации ГОСТ 27.002-89

**Ремонт** - комплекс операций по восстановлению работоспособности или исправности объекта и восстановлению ресурса объекта или его составных частей (ГОСТ 18322-78).

**Ремонтопригодность** - свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта.

**Ресурсный отказ** - отказ, в результате которого объект достигает предельного состояния.

**Риск** - вероятность причинения вреда жизни, здоровью физических лиц, окружающей среде, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, с учетом тяжести этого вреда;

**Самоустраняющиеся отказы** - устраняемые без операций восстановления путем регулирования или саморегулирования, относятся к **мся**.

**Сбой** - самоустраняющийся отказ или однократный отказ, устраняемый незначительным вмешательством оператора.

**Система контроля** - совокупность средств контроля, исполнителей и объектов контроля, взаимодействующих по правилам, установленным соответствующей нормативной документацией (ГОСТ 16504-81).

**Скрытый отказ** - отказ, не обнаруживаемый визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования, но выявляемый при проведении технического обслуживания или специальными методами диагностики.

**Состояние внешне неработоспособное** (external disabled state) - обусловленное организационными причинами.

**Состояние внутренне неработоспособное** (internal disabled state) - обусловленное отказом или незавершенностью планового технического обслуживания (ремонта)

**Состояние неисправное** включает работоспособное и неработоспособное состояния

**Состояние работоспособное** - "рабочее состояние" (operating state) и "нерабочее состояние" (non-Operating state), при котором объект не применяется по назначению.

**Состояние частично (ограничено) работоспособное** - ГТС способно частично выполнять требуемые функции

**Сохраняемость** - свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования.

**Средняя наработка на отказ** определяется по формуле  $T = \frac{t}{M\{r(t)\}}$ , где  $t$  - суммарная наработка,  $r(t)$  - число отказов, наступивших в течение этой наработки,  $M\{ \}$  - математическое ожидание случайной величины

**Срок оставшейся экономической жизни** – оцениваемый период, в течение которого ГТС будет приносить доход

**Срок службы** - календарная продолжительность эксплуатации ГТС от ее начала или возобновления после ремонта до перехода ГТС в предельное состояние

**Срок службы нормативный** – нормативный минимальный срок эффективной эксплуатации ГТС при соблюдении сроков ремонтов

**Срок службы фактический** (действительный, хронологический, исторический) - количество лет с момента ввода в действие



**Срок службы эффективный** – срок, определяемый износом и полезностью ГТС

**Срок физической жизни** – срок, в течение которого ГТС может реально существовать с момента завершения строительства

**Срок экономической жизни** – срок, в течение которого ГТС приносит доход

**Техническая эксплуатация** - комплекс операций, включающих техническое обслуживание сооружения и его ремонт (РД 31.35.10-86).

**Технический контроль** - проверка соответствия объекта установленным техническим требованиям

**Технический контроль** - проверка соответствия объекта установленным техническим требованиям (ГОСТ 16504-81).

**Технический осмотр** - контроль, осуществляемый в основном при помощи органов чувств и, в случае необходимости, средств контроля, номенклатура которых установлена соответствующей документацией (ГОСТ 16504-81).

**Технический регламент** - документ, который принят федеральным законом, или указом Президента Российской Федерации и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования;

**Технический регламент специальный** - технический регламент, устанавливающий обязательные для применения и исполнения требования, учитывающие технологические и иные особенности отдельных видов продукции, процессов их эксплуатации;

**Техническое обслуживание** - комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности объекта при использовании его по назначению (ГОСТ 18322-78).

**Техническое состояние** - совокупность подверженных изменению в процессе производства или эксплуатации свойств объекта, характеризуемая в опреде-

ленный момент времени признаками, установленными технической документацией на этот объект. Видами технического состояния являются исправность, работоспособность, неработоспособность, предельное состояние и др.

**Требования по надежности** - совокупность количественных и (или) качественных требований к безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости, выполнение которых обеспечивает эксплуатацию ГТС с заданными показателями эффективности, безопасности, экологичности, живучести и других составляющих качества, зависящими от надежности изделия

**Тяжесть** - качественная мера наихудшего возможного последствия, вызываемого определенной опасностью;

**Устойчивые отказы** - отказы, которые можно устранить только путем восстановления (ремонта).

**Ущерб** - нанесение физического повреждения или другого вреда здоровью людей, или вреда имуществу или окружающей среде;

**Форма подтверждения соответствия** - определенный порядок документального удостоверения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положением стандартов или условиям договоров;

**Частичные отказы** - отказы, после возникновения которых объект может быть использован по назначению, но с меньшей эффективностью или когда вне допустимых пределов находятся значения не всех, а одного или нескольких выходных параметров.

**Частота** - вероятность появления последствия (возникновения опасного события);

**Эксплуатационный отказ** - отказ, возникший по причине, связанной с нарушением установленных правил и (или) условий эксплуатации.

**Эксплуатация** - стадия жизненного цикла сооружения, на которой оно используется по назначению и поддерживается в состоянии работоспособности или

исправности. Эксплуатация включает использование сооружения по назначению и его техническую эксплуатацию (РД 31.35.10-86).

**Элемент долгоживущий** – у которых ожидаемая остаточная жизнь совпадает с остаточной экономической жизнью ГТС.

**Элемент короткоживущий** - у которых ожидаемая остаточная жизнь меньше остаточной экономической жизнью ГТС.

**Явный отказ** - отказ, обнаруживаемый визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования при подготовке объекта к применению или в процессе его применения по назначению.

### Источники

1. Бадьин Г.М. Справочник по измерительному контролю качества строительных работ. [Электронный источник] СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 464 с. ISBN 978-5-9775-0431-7. URL <http://znanium.com/>.

2. Калинин В.М., Сокова С.Д., Топилин А.В. Обследование и испытание конструкций и сооружений: учебник. [Электронный источник] М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с. ISBN 978-5-16-004786-7. URL <http://znanium.com/>.

3. Ким Л.В. Исследование, эксплуатация и ремонт гидросооружений: учебно-методический комплекс. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2008. 215 с. Число доступных: 4.

4. Комков В.А., Рощина С.И., Тимахова Н.С. Техническая эксплуатация и сооружений. [Электронный источник] М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 288 с. ISBN 978-5-16-006650-9. URL <http://znanium.com/>.

5. Обследование и испытание и сооружений: учеб. пособие / А.А. Землянский. - М.: АСВ, 2004. Число доступных: 25.

6. Реконструкция и сооружений : усиление, восстановление, ремонт: учеб. пособие / Ю.В. Иванов. - М.: АСВ, 2012. 312 с. Число доступных: 1.