




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

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

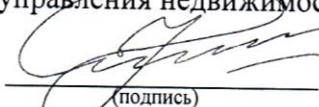
Руководитель ОП Строительство уникальных  
зданий и сооружений

  
(подпись) Т.Э. Уварова

«05» сентября 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой строительства и  
управления недвижимостью

  
(подпись) Н.С. Терещенко

«05» сентября 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений**

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

курс - 6, семестр - 11(В)

лекции – 18 часа

практические занятия – 36 час.

в том числе с использованием МАО пр. 12 час.

лабораторные работы – не предусмотрены

всего часов аудиторной нагрузки – 54 час.

в том числе с использованием МАО - 12 час.

самостоятельная работа – 126 час.

в том числе на подготовку к экзамену - 27 час.

контрольные работы (количество) – нет

курсовой проект – В(11) семестр

зачет – не предусмотрен

экзамен – В(11) семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. №1030 и приказа ректора ДВФУ №12-13-1282 от 07 июля 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры строительства и управления недвижимостью протокол № 1 от «05» сентября 2016 г.

Заведующий кафедрой: к.э.н., профессор Н.С. Терещенко

Составитель: к.т.н., доцент Н.В. Макарова

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

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений»**

Дисциплина «Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений» (Б1.В.ДВ3.1) разработана для специалистов 6 курса, обучающихся по направлению 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности», входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана, раздел Вариативная часть (Б1.В), Дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов (5 зачетных единиц). Учебным планом предусмотрены лекции (18 часов), практические занятия (36 часов) и самостоятельная работа студента (126 часов, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов). Форма контроля – экзамен. Дисциплина реализуется на 6 курсе в В(11) семестре.

Дисциплина опирается на уже изученные дисциплины «Строительные материалы», «Соппротивление материалов», «Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)», «Технология возведения зданий и специальных сооружений». Дисциплина способствует повышению уровня знаний в области расчета и проектирования железобетонных конструкций гидротехнических сооружений.

Дисциплина «Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений» завершает базовый цикл дисциплин в области расчета и проектирования сооружений при подготовке инженеров-строителей. В данном курсе рассматриваются вопросы расчета элементов конструкций на температурные, усталостные, динамические воздействия и особенности конструирования железобетонных конструкций различных типов гидротехнических сооружений. Основное внимание уделяется углубленному анализу существующих методов расчета железобетонных конструкций и направлениям возможного их развития и совершенствования. Учитывая современную направленность в использовании программных комплексов для расчета ЖБК, данная дисциплина позволит студентам глубже и осмысленнее подходить к результатам проведенных ими расчетов.

**Цель дисциплины** - подготовка квалифицированных специалистов на основе формирования у них общенаучных и профессиональных знаний о методах расчёта, проектирования и возведения железобетонных конструкций гидротехнических сооружений различных типов с учётом климатических условий строительства.

### **Задачи дисциплины:**

- овладение принципами проектирования и методами компоновки железобетонных конструкций гидротехнических сооружений;
- овладение навыками современных численных методов и расчетных моделей механики железобетона и их реализации на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования;
- формирование навыков конструирования, расчета для решения конкретных инженерных задач с учётом климатических условий строительства на основе нормативной и научно-технической документации;
- закрепление знаний по правилам оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД и СПДС на строительные конструкции, освоение предварительного проведения технико-экономического обоснования проектных решений для успешной

профессиональной деятельности и (или) продолжения профессионального образования в магистратуре.

Для успешного изучения дисциплины «Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-6);

- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-7);

- владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей (ОПК-8);

- знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

- владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ (ПК-2);

- способность вести организацию менеджмента качества и методов контроля качества технологических процессов на производственных участках, владением типовыми методами организации рабочих мест, осуществление контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической безопасности (ПК-5);

- владение методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения (ПК-7);

- знание основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений (ПК-9).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

| Код и формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенции |  |
|---|--------------------------------|--|
| <b>ПК-1</b><br>знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | знает                          | основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность   |
|   | умеет                          | использовать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования |
|   | владеет                        | навыками работы с нормативной базой в области инженерных изысканий, проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования    |
| <b>ПК-2</b><br>владением методами проведения инженерных изысканий, технологией  | знает                          | методы проведения инженерных изысканий   |
|   | умеет                          | проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием   |

|  |         |  |
|--|---------|--|
| проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ                                       | владеет | универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и автоматизированными системами проектирования деталей и конструкций.  |
| <b>ПСК-3.1</b><br>способностью разрабатывать проекты технико-экономического обоснования гидротехнических сооружений различных видов и их комплексов, а также руководить разработкой технического и рабочего проектов этих сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования | знает   | нормативную базу в сфере разработки проектно-сметной документации строительства железобетонных конструкций гидротехнических сооружений   |
|  | умеет   | организовать процесс разработки проектов строительства железобетонных гидротехнических сооружений различных видов с применением новых технологий и современного оборудования                                   |
|  | владеет | методами технико-экономического обоснования проектных решений для строительства железобетонных гидротехнических сооружений, в том числе и с применением современных средств автоматизированного проектирования |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений» применяются следующие методы интерактивного обучения: диалог с преподавателем, дискуссия, мозговой штурм, ситуационно-ролевая игра, проектирование.

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

## **В(11) семестр (18 час)**

**Раздел 1. Введение. Основы сопротивления железобетона гидротехнических конструкций (4 час).**

**Тема 1. Общие сведения о материалах и их физико-механические свойства (2 час).**

Понятие о железобетоне как строительном материале для гидротехнических конструкций. Общие сведения о материалах и их физико-механические свойства: основные физико– механические свойства бетонов(обзорно). Требования к гидротехническим бетонам. Прочность бетона. Водонепроницаемость, морозостойкость, трещиностойкость, кавитационная стойкость. Коррозия, карбонизация бетона. Деформативность бетона, начальный модуль упругости, модуль упруго – пластичности. Влияние воды на свойства железобетонных конструкций. Набухание бетона в водной среде. Арматура для железобетонных конструкций гидротехнических сооружений. Назначение и виды арматуры. Неметаллическая арматура. Арматурные изделия. Армокаркасы. Армопанели. Соединения арматуры. Совместная работа бетона и арматуры. Анкеровка арматуры. Размещение арматуры в гидротехнических конструкциях. Учет условий эксплуатации при назначении защитного слоя.

**Тема 2. Расчетные модели и методы расчета железобетонных конструкций. Предварительно напряженные конструкции (2 час).**

Обзор методов расчета железобетонных конструкций в российских и зарубежных нормах.

Основные положения метода расчета по предельным состояниям. Расчеты гидротехнических конструкций по двум группам предельных состояний. Расчетные факторы: специфические нагрузки на гидротехнические сооружения, сочетания расчетных усилий, прочности материалов, условия работы. Учет степени ответственности сооружений. Общие расчетные формулы. Понятие о расчете по деформационной модели.

Особенности предварительного напряжения гидротехнических конструкций; способы создания предварительного напряжения; величина предварительных напряжений в арматуре и бетоне.

**Раздел 2. Расчет железобетонных элементов гидротехнических конструкций по двум группам предельных состояний (6 час).**

**Тема 1. Расчеты по первой группе предельных состояний (2 час).**

Расчеты на прочность по нормальным сечениям изгибаемых элементов. Расчеты элементов прямоугольного и таврового профиля.

Расчеты на прочность по наклонным сечениям изгибаемых элементов. Обеспечение прочности на действие  $Q$  и  $M$ . Обеспечение прочности сжатой наклонной полосы на действие главных сжимающих напряжений.

Расчеты на прочность нормальных сечений элементов, сжатых с большим эксцентриситетом, с малым эксцентриситетом, со случайным эксцентриситетом.

Расчеты на прочность нормальных сечений элементов, растянутых с большим эксцентриситетом, с малым эксцентриситетом, центрально растянутых.

Расчет железобетонных конструкций на выносливость при циклических нагрузках. Основные положения расчета на усталостную прочность. Линейная кумулятивная теория Майнера. Кривые усталости.

**Тема 2. Расчеты на трещиностойкость. Расчеты по деформациям (2 час).**

Категории требований к трещиностойкости гидротехнических конструкций; расчеты на образование, раскрытие, закрытие трещин.

Расчеты прогибов изгибаемых элементов при отсутствии трещин в растянутом бетоне; при наличии трещин в растянутом бетоне.

### **Тема 3. Температурные деформации и напряжения в бетонных и железобетонных конструкциях (2 час).**

Общие сведения о расчёте конструкций на температурные воздействия. Факторы, вызывающие температурные напряжения в бетоне. Уравнения теплопроводности Уравнения теории термоупругости. Характер термонапряженного состояния железобетонных элементов в период возведения. Расчет массивных плитных конструкций на температурные воздействия.

Особенности расчета температурных деформаций массивных железобетонных конструкций и способы их снижения. Понятие об укатанном бетоне. Область применения. Достоинства и недостатки.

### **Раздел 4. Железобетонные набережные типа больверк (2 час).**

Разновидности больверков и их главные конструктивные элементы. Основы статического расчета главных конструктивных элементов больверков. Общие положения расчета прочности и армирование главных конструктивных элементов больверков.

### **Раздел 5. Железобетонные причалы эстакадного типа (2 час).**

Конструкции причалов. Основные положения проектирования и статического расчета. Расчет, конструирование и армирование железобетонных элементов эстакад.

### **Раздел 6. Железобетонные плотины (2 час)**

Классификация железобетонных плотин. Виды нагрузок и расчетные схемы. Конструирование плотин. Армирование плотин на скальном и нескальном основании.

### **Раздел 7. Подводная часть здания гидроэлектростанции (2 часа).**

Общие сведения. Прочность здания в поперечном направлении. Прочность здания в продольном направлении. Расчет конструкций водоприемников русловых ГЭС. Железобетонные спиральные камеры. Расчет высоконапорных железобетонных спиральных камер и трубопроводов. Отсасывающая труба.

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

### **Практические занятия (36 час.)**

#### **Занятие 1 Расчетные и нормативные характеристики материалов для железобетонных конструкций (2 час).**

Особенности определения расчетных и нормативных характеристик материалов для железобетонных конструкций гидротехнических сооружений в соответствии с СП 41.13330.2012. Определение коэффициентов надежности, учитывающих условия работы гидротехнических конструкции, степени ответственности сооружения и др., входящих в основные расчетные формулы.

#### **Занятие 2. Расчет изгибаемого железобетонного элемента по первой группе предельных состояний в соответствии с СП 41.13330.2012 (4 час).**

Расчет по сечениям, нормальным оси элемента на действие изгибающего момента  $M$ .

Расчет по сечениям, наклонным к продольной оси на действие поперечной силы  $Q$ .

#### **Занятие 3. Расчет изгибаемого железобетонного элемента по второй группе предельных состояний в соответствии с СП 41.13330.2012 (2 час).**

Учет эффекта набухания бетона в конструкциях, эксплуатируемых в воде. Расчет на

трещиностойкость. Расчет на раскрытие трещин. Расчет по деформациям.

#### **Занятие 4. Причалные сооружения эстакадного типа (2 час).**

Основные принципы компоновки. Обоснование выбора конструктивной схемы (сборная, сборно-монолитная, монолитная). Железобетонные конструктивные элементы причального сооружения.

#### **Занятие 5. Использование программного комплекса SCAD для расчета железобетонных конструкций (2 час).**

**Диалог с преподавателем:** «Обоснование выбранных данных для выполнения статического расчета рамы: сбор нагрузок, расчетная схема, схемы загрузений, комбинации усилий, геометрические размеры, характеристики материалов. Статический расчет. Работа с постпроцессором. Анализ результатов расчета».

#### **Занятие 6. Расчет и конструирование железобетонной плиты покрытия пирса (2 час).**

Обоснование выбора материалов для изготовления плиты с учетом условий эксплуатации. Расчетная схема. Определение усилий. Расчет по двум группам предельных состояний. Конструирование.

#### **Занятие 7. Расчет и конструирование многопролетного неразрезного ригеля (4 час).**

Особенности статического расчета многопролетного неразрезного ригеля. Построение объемлющей эпюры моментов. Расчеты на прочность. Построение эпюры арматуры. Конструирование ригеля.

#### **Занятие 8. Расчет и конструирование предварительно-напряженной сваи-оболочки (4 час).**

Особенности расчета предварительно-напряженной сваи-оболочки кольцевого сечения. Выбор величины обжатия бетона. Определение потерь предварительного напряжения. Учет продольного изгиба элемента. Уточнение величины эксцентриситета. Расчет прочности кольцевого сечения с учетом эксплуатации в обводненной среде.

#### **Занятие 9. Расчет изгибаемого железобетонного элемента на усталость (2 час).**

Основные сведения о динамических воздействиях на гидротехнические сооружения. Расчет изгибаемого железобетонного элемента на выносливость на примере диффузора отсасывающей трубы гидротурбины по статической и динамической схемам.

#### **Занятие 10. Особенности расчета железобетонных конструкций с учетом влияния агрессивной среды. (4 час).**

Оценка агрессивности водной среды к бетону. Расчет железобетонного шпунта противофильтрационной завесы на трещиностойкость. Определение фильтрационного расхода воды при наличии сквозной трещины. Расчет безопасной по условиям долговечности ширины раскрытия несквозных трещин термоусадочного происхождения в низовой грани в зонах ниже и выше уровня воды в нижнем бьефе бетонной плотины.

#### **Занятие 11. Учет климатических особенностей при проектировании железобетонных гидротехнических сооружений в особо суровых условиях Дальневосточного региона и Арктики (6 час).**

**Дискуссия:** «Климатические факторы и их влияние на долговечность железобетонных конструкций гидротехнических сооружений».

**Мозговой штурм:** «Повышение ледостойкости железобетонных конструкций оснований нефтяных платформ гравитационного типа».

**Ситуационно-ролевая игра:** «Разработка проекта использования укатанного бетона для возведение плотины ГЭС на одной из рек Дальнего Востока»



### III УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений» 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

#### Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины   | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства |                          |          |
|-------|--|---------------------------------------|--------------------|--------------------------|----------|
|       |  |                                       | текущий контроль   | промежуточная аттестация |          |
| 1     | Занятие 1 Расчетные и нормативные характеристики материалов для железобетонных конструкций (2 час)   | (ПК-1)                                | знает              | УО-1                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | умеет              | УО-3                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-4                     | Экзамен  |
| 2     | Занятие 2 Расчет изгибаемого железобетонного элемента по первой группе предельных состояний в соответствии с СП 41.13330.2012 (4 час).   | (ПК-1)                                | знает              | УО-1                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | умеет              | УО-3                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-4                     | Экзамен  |
| 3     | Занятие 3. Расчет изгибаемого железобетонного элемента по второй группе предельных состояний в соответствии с СП 41.13330.2012 (2 час).  | (ПК-1)                                | знает              | УО-1                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | умеет              | УО-3                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-4                     | Экзамен, |
| 4     | Занятие 4. Причалные сооружения эстакадного типа (2час).   | (ПК-2)                                | знает              | УО-1                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | умеет              | УО-3                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-9                     | Экзамен  |
| 5     | Занятие 5. Использование программного комплекса SCAD для расчета железобетонных конструкций (2 час).   | (ПСК-3.1)                             | знает              | ПР-9                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-9                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-9                     | Экзамен  |
| 6     | Занятие 6. Расчет и конструирование железобетонной плиты покрытия пирса (2 час).   | (ПК-2)                                | знает              | ПР-9                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-9                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-9                     | Экзамен, |
| 7     | Занятие 7. Расчет и конструирование многопролетного неразрезного ригеля (4 час).   | (ПК-2)                                | знает              | ПР-9                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-9                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-9                     | Экзамен  |
| 8     | Занятие 8. Расчет и конструирование предварительно-напряженной сваи-оболочки (4 час).  | (ПК-2)                                | знает              | ПР-9                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-9                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-9                     | Экзамен  |
| 9     | Занятие 9. Расчет изгибаемого железобетонного элемента на усталость (2 час).   | (ПК-1)                                | знает              | УО-1                     | Экзамен  |
|       |  | (ПК-2)                                | умеет              | УО-3                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-4                     | Экзамен  |
| 10    | Занятие 10. Особенности расчета железобетонных конструкций с учетом влияния агрессивной среды. (4 час).  | (ПК-1)                                | знает              | УО-1                     | Экзамен  |
|       |  | (ПСК-3,1)                             | умеет              | УО-3                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-4                     | Экзамен  |
| 11    | Занятие 11. Учет климатических особенностей при проектировании железобетонных гидротехнических сооружений в особо суровых условиях Дальневосточного региона и Арктики (6 час). | (ПСК-3.1)                             | знает              | УО-1                     | Экзамен  |
|       |  |                                       | умеет              | ПР-10                    | Экзамен  |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-11                    | Экзамен  |

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.

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

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Кузнецов В.С. Железобетонные и каменные конструкции. (Основы сопротивления железобетона. Практическое проектирование. Примеры расчета): Учеб. пособие. - М.: Издательство АСВ, 2014. - 304 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938982.html>

2. Добромислов А.Н., Железобетонные конструкции. Примеры расчета [Электронный ресурс] : Справочное издание / Добромислов А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2012. - 464 с. - ISBN 978-5-93093-873-9 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938739.html>

3. Добромислов А.Н., Железобетонные конструкции. Примеры расчета инженерных сооружений [Электронный ресурс] : Справочное пособие / Добромислов А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2012. - 288 с. - ISBN 978-5-93093-849-4 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938494.html>

4. Макарова Н.В. Железобетонные тонкие конструкции гидротехнических сооружений: учеб. - метод. пособие / Н.В. Макарова : Дальневост. федерал. ун-т. – Владивосток : Издат. дом Дальневост. федерал. ун-та, 2013. – 80 с.

5. Костин И.В. Причалные сооружения [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Костин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2013. — 162 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46824.html>

6. Костин И.В. Проектирование оградительных сооружений морского порта [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Костин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2007. — 41 с. Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/46751.html>

7. Проектирование железобетонных конструкций причальной площадки [Электронный ресурс]: / сост. Алмазов В.О., Морозова Д.В. — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 61 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30790.html>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Костин И.В. Оградительные и берегозащитные сооружения [Электронный ресурс] : курс лекций / И.В. Костин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2007. — 95 с. Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/46732.html>

2. Сахненко М.А. Эксплуатационная надежность портовых гидротехнических сооружений [Электронный ресурс] : тестовые вопросы и ответы для контроля знаний студентов по дисциплине / М.А. Сахненко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2009. — 61 с. Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/47966.html>

3. Ben C. Gerwick Jr., Construction of Marine and Offshore Structures, Third Edition // Taylor and Francis groupe, LTD, 2007. Режим доступа:

[https://www.academia.edu/18134475/Construction\\_of\\_marine\\_and\\_offshore\\_structures](https://www.academia.edu/18134475/Construction_of_marine_and_offshore_structures)

4. Перельмутер, А. В. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа [Электронный ресурс] / А. В. Перельмутер, В. И. Сливкер. - М.: ДМК, 2009. - 596 с., ил. - (Серия «Проектирование»). - ISBN 5-94074-352-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/409382>

5. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения / В. Н. Гордеев, А. И. Лантух-Лященко, В. А. Пашинский [и др.] ; под общ. ред. А. В. Перельмутера. Москва: СКАД СОФТ, : Изд-во Ассоциации строительных вузов, : ДМК Пресс, 2011. 514 с. – Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:775459&theme=FEFU> (2 экз.)

#### Нормативно-правовые материалы

1. СП 38.13330.2012 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). ОАО "ВНИИГ им.Б.Е.Веденеева". 2013. <http://docs.cntd.ru/document/1200095522>

2. СП 41.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.06.08-87. ОАО "ВНИИГ им.Б.Е.Веденеева". 2013. <http://docs.cntd.ru/document/1200095549/>

#### 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 задания 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 ауд. Е709  | Microsoft Office Professional – офисный пакет, включающий ПО для работы с различными типами документов;<br>7Zip 9.20 - файловый архиватор;<br>АBBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;<br>Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ);<br>Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для публикаций в формате PDF;<br>AutoCAD Electrical 2015 - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;<br>Abaqus FEA - пакет МКЭ;<br>Anchored structures – пакет расчета плавучих сооружений и моделирования якорных системы удержания при воздействии волновых и ледовых нагрузок. |

|  |  |
|--|--|
|  | <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 данными, 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

### *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 методических 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-четырёх 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.

#### ***Требования к допуску на зачет/экзамен***

Для допуска к зачету/экзамену студент должен:

- обязательно посещать занятия (для очной формы обучения);
- иметь конспект лекций;
- иметь материалы по практическим занятиям,
- иметь материалы выполнения лабораторных работ (при наличии в учебном плане);
- выполнить в полном объеме задания к практическим занятиям (например, решенные задач, реферат, доклад изученного материала, представленный в виде презентации и прочие задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины в рамках практических занятий);
- защитить контрольные работы и тесты (при наличии в учебном плане);
- защитить расчетно-графические работы (при наличии в учебном плане);
- защитить курсовую работу или курсовой проект (при наличии в учебном плане);

Студент обязан не только представить комплект выполненных заданий и прочих материалов, необходимых для допуска к зачету/экзамену по изучаемой дисциплине, но и уметь ответить на вопросы преподавателя, касающиеся решения конкретной задачи или выполненного студентом задания.

В случае невыполнения вышеизложенных требований студент *не допускается* к сдаче зачета или экзамена.

## 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, 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 видеоисточников документ-камера CP355AF Avertvision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)   |
| Компьютерный класс 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, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.<br><b>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья</b> оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем 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»  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
по дисциплине «Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений»**

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

Владивосток

2016



### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения  | Вид самостоятельной работы          | Нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|--|-------------------------------------|-----------------------------|----------------|
| 1     | Расчетные и нормативные характеристики материалов для железобетонных конструкций (2 час)   | Подготовка к занятию                | 1                           | УО-3           |
|       |  | Подготовка доклада по теме реферата | 2                           | ПР-4           |
|       |  | Конспектирование                    | 0,25                        | УО-1           |
| 2     | Расчет изгибаемого железобетонного элемента по первой группе предельных состояний в соответствии с СП 41.13330.2012 (4 час).                                       | Подготовка к занятию                | 2                           | УО-3           |
|       |  | Подготовка доклада по теме реферата | 2                           | ПР-4           |
|       |  | Конспектирование                    | 0,5                         | УО-1           |
| 3     | Расчет изгибаемого железобетонного элемента по второй группе предельных состояний в соответствии с СП 41.13330.2012 (2 час).                                       | Подготовка к занятию                | 1                           | УО-3           |
|       |  | Подготовка доклада по теме реферата | 2                           | ПР-4           |
|       |  | Конспектирование                    | 0,25                        | УО-1           |
| 4     | Причальные сооружения эстакадного типа (2час).   | Конспектирование                    | 1                           | УО-1           |
|       |  | Подготовка к занятию                | 2                           | УО-3           |
|       |  | Проект                              | 8                           | ПР-9           |
| 5     | Использование программного комплекса SCAD для расчета железобетонных конструкций (2 час).  | Проект                              | 8                           | ПР-9           |
| 6     | Расчет и конструирование железобетонной плиты покрытия пирса (2 час)   | Проект                              | 8                           | ПР-9           |
| 7     | Расчет и конструирование многопролетного неразрезного ригеля (4 час).  | Проект                              | 12                          | ПР-9           |
| 8     | Расчет и конструирование предварительно-напряженной сваи-оболочки (4 час).   | Проект                              | 12                          | ПР-9           |
| 9     | Расчет изгибаемого железобетонного элемента на усталость (2 час).  | Подготовка к занятию                | 1                           | УО-1           |
|       |  | Подготовка доклада по теме реферата | 2                           | УО-3           |
|       |  | Конспектирование                    | 0,5                         | ПР-4           |
| 10    | Особенности расчета железобетонных конструкций с учетом влияния агрессивной среды. (4 час).  | Подготовка к занятию                | 2                           | УО-1           |
|       |  | Подготовка доклада по теме реферата | 4                           | УО-3           |
|       |  | Конспектирование                    | 0,5                         | ПР-4           |
| 11    | Учет климатических особенностей при проектировании железобетонных гидротехнических сооружений в особо суровых условиях Дальневосточного региона и Арктики (6 час). | Подготовка к занятию                | 9                           | УО-1           |
|       |  | Деловая или ролевая игра            | 9                           | ПР-10          |
|       |  | Кейс-задача                         | 9                           | ПР-11          |
|       | Подготовка к экзамену (зачету)   |                                     | 27                          |                |
|       | ИТОГО:   |                                     | 126                         |                |

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

#### Методические рекомендации по написанию и оформлению реферата

Реферат – творческая деятельность магистранта, которая воспроизводит в своей структуре научно–исследовательскую деятельность по решению теоретических и прикладных проблем в определённой отрасли научного знания. В силу этого курсовая работа является важнейшей составляющей учебного процесса в высшей школе.

Реферат, являясь моделью научного исследования, представляет собой самостоятельную работу, в которой магистрант, аспирант, соискатель, решает проблему теоретического или практического характера, применяя научные принципы и методы данной отрасли научного

знания. Результат данного научного поиска может обладать не только субъективной, но и объективной научной новизной, и поэтому может быть представлен для обсуждения научной общественности в виде научного доклада или сообщения на научно-практической конференции, а также в виде научной статьи.

Реферат выполняется под руководством научного руководителя и предполагает приобретение навыков построения делового сотрудничества, основанного на этических нормах осуществления научной деятельности. Целеустремленность, инициативность, бескорыстный познавательный интерес, ответственность за результаты своих действий, добросовестность, компетентность – качества личности, характеризующие субъекта научно-исследовательской деятельности, соответствующей идеалам и нормам современной науки.

Реферат – это самостоятельная учебная и научно-исследовательская деятельность магистранта, аспиранта и соискателя. Научный руководитель оказывает помощь консультативного характера и оценивает процесс и результаты деятельности. Он предоставляет примерную тематику реферативных работ, уточняет совместно с магистрантом проблему и тему исследования, помогает спланировать и организовать научно-исследовательскую деятельность, назначает время и минимальное количество консультаций. Научный руководитель принимает текст реферата на проверку не менее чем за десять дней до защиты.

Традиционно сложилась определенная структура реферата, основными элементами которой в порядке их расположения являются следующие:

1. Титульный лист.
2. Задание.
3. Оглавление.
4. Перечень условных обозначений, символов и терминов (если необходимо).
5. Введение.
6. Основная часть.
7. Заключение.
8. Библиографический список.
9. Приложения.

На титульном листе указываются: учебное заведение, выпускающая кафедра, автор, научный руководитель, тема исследования, место и год выполнения реферата.

Название реферата должно быть по возможности кратким и полностью соответствовать ее содержанию.

В оглавлении (содержании) отражаются названия структурных частей реферата и страницы, на которых они находятся. Оглавление целесообразно разместить в начале работы на одной странице.

Наличие развернутого введения - обязательное требование к реферату. Несмотря на небольшой объем этой структурной части, его написание вызывает значительные затруднения. Однако именно качественно выполненное введение является ключом к пониманию всей работы, свидетельствует о профессионализме автора.

Таким образом, введение – очень ответственная часть реферата. Начинаться должно введение с обоснования актуальности выбранной темы. В применении к реферату понятие «актуальность» имеет одну особенность. От того, как автор реферата умеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения современности и социальной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность.

Кроме этого, во введении необходимо вычленив методологическую базу реферата, назвать авторов, труды которых составили теоретическую основу исследования. Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство автора со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, определять главное в современном состоянии изученности темы.

Во введении отражаются значение и актуальность избранной темы, определяются объект и предмет, цель и задачи, хронологические рамки исследования.

Завершается введение изложением общих выводов о научной и практической значимости темы, степени ее изученности и обеспеченности источниками, выдвижением гипотезы.

В основной части излагается суть проблемы, раскрывается тема, определяется авторская позиция, в качестве аргумента и для иллюстраций выдвигаемых положений приводится фактический материал. Автору необходимо проявить умение последовательного изложения материала при одновременном его анализе. Предпочтение при этом отдается главным фактам, а не мелким деталям.

Реферат заканчивается заключительной частью, которая называется «заключение». Как и всякое заключение, эта часть реферата выполняет роль вывода, обусловленного логикой проведения исследования, и представляет собой синтез накопленной в основной части научной информации. Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится так называемое «выводное» знание, которое является новым по отношению к исходному знанию. Заключение может включать предложения практического характера, тем самым, повышая ценность теоретических материалов.

В Заключение реферата должны быть: а) представлены выводы по итогам исследования; б) теоретическая и практическая значимость, новизна реферата; в) указана возможность применения результатов исследования.

После заключения принято помещать библиографический список использованной литературы. Этот список составляет одну из существенных частей реферата и отражает самостоятельную творческую работу автора реферата.

Список использованных источников помещается в конце работы. Он оформляется или в алфавитном порядке (по фамилии автора или названия книги), или в порядке появления ссылок в тексте письменной работы. Во всех случаях указываются полное название работы, фамилии авторов или редактора издания, если в написании книги участвовал коллектив авторов, данные о числе томов, название города и издательства, в котором вышла работа, год издания, количество страниц.

#### **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 18бpt, заголовки  $\geq 32$ pt. 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.

### **Примерная тематика реферативных работ**

1. Особенности применения предварительного напряжения в гидротехнических сооружениях
2. Особенности расчета гидротехнических сооружений на усталостные воздействия
3. Бетонные железобетонные конструкции искусственных островов
4. Железобетонные конструкции оснований нефтяных платформ гравитационного типа на примере Troll-A
5. Применение укатанного бетона в гидротехническом строительстве
6. Железобетонные конструкции машинных залов ГЭС
7. Железобетонные конструкции шлюзов
8. Железобетонные конструкции камер докового типа
9. Железобетонные конструкции железобетонных набережных уголкового типа
10. Железобетонные набережные типа больверк
11. Железобетонные конструкции плотин

### **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<br>(неудовл)  | 61-75 баллов<br>(удовл)  | 76-85 баллов<br>(хорошо)  | 86-100 баллов<br>(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   |

### Методические указания к выполнению курсового проекта

Цель курсового проектирования – закрепить теоретические знания, привить навыки по выбору, расчету и конструированию железобетонных конструкций гидротехнических сооружений; по выполнению рабочих чертежей в соответствии с указаниями ГОСТ; научиться пользоваться нормативной литературой, альбомами промышленных изделий.

Типовая тематика курсовых проектов – разработка проекта причального сооружения эстакадного типа на сваях-оболочках с заданными значениями технологических параметров и отметки глубины кордона.

Состав курсового проекта:

Проектирование элементов сборной железобетонной плиты покрытия пирса, сборно-монолитного ригеля и предварительно-напряженной сваи-оболочки.

Объем пояснительной записки 35 – 40 страниц.

Графическая часть проекта – 2 листа формата А2: рабочие чертежи панели, ригеля, сваи-оболочки, стыков, схема расположения элементов причального сооружения, продольный и поперечный разрезы. Курсовой проект выполняется в 11(В)-м семестре, срок выполнения проекта соответствует графику учебного процесса

## Материалы к курсовому проектированию

Банк заданий к КП

### ЗАДАНИЕ

на курсовой проект по дисциплине: «Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений» для студентов, обучающихся по направлению 08.05.01 (Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»)

Студенту \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_

### ВАРИАНТ 27

**1. Наименование работы:** «Причалное сооружение эстакадного типа на сваях-оболочках»

**2. Основание для разработки:** программа дисциплины «Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений» по направлению 08.05.01 (Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»)

**3. Технические требования (параметры):**

- район строительства – г. Находка;
- ширина колеи крана В – 13,1 м ;
- глубина у кордона – 6,9 м ;
- вертикальная нормативная (временная) нагрузка на пирс  $v_{1n}$  - 30 кН/м<sup>2</sup>;
- нормативная поперечная нагрузка от навала судна  $N_{гп}$  – 350000 кН;
- наружный диаметр свай-оболочки D – 1400 мм;

**4. Дополнительные требования.** Классы бетона и арматуры для панели, ригеля и свай-оболочки принимаются студентами самостоятельно с соответствующим обоснованием.

**5. Перечень разрабатываемых вопросов:**

Компоновка пролетного строения пирса.

Определение нагрузок и воздействий на эстакаду.

Расчет и конструирование панели.

Расчет и конструирование многопролетного неразрезного ригеля.

Расчет и конструирование свай-оболочки.

Расчет и конструирование стыка ригеля со свай-оболочкой.

**6. Состав графической части:** 2 листа форматом А2.

Первый лист: план, продольный и поперечный разрезы секции пирса, стык ригеля со свай-оболочкой (М 1:100, 1:25).

Второй лист: рабочие чертежи панели, ригеля (с эпюрой арматуры), свай-оболочки (М 1:40, 1:25).

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Дата защиты \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_

Исходные данные к КП

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРИЧАЛЬНОГО СООРУЖЕНИЯ ЭСТАКАДНОГО ТИПА

| №  | Ф.И.О. студента | Глубина у<br>кордона, м | Длина<br>пирса, м | Ширина<br>пирса, м | Диаметр<br>сваи-<br>оболочки,<br>м | Временная<br>нагрузка<br>на покрытие,<br>$V_p$ , кН/м <sup>2</sup> | Горизонтальная<br>нагрузка от навала<br>судна,<br>$N_p$ , кН |
|----|-----------------|-------------------------|-------------------|--------------------|------------------------------------|--|--|
| 1  |                 | 12,5                    | 100               | 15,5               | 1,6                                | 65   | 20000  |
| 2  |                 | 12,5                    | 110               | 17,5               | 1,6                                | 60   | 20000  |
| 3  |                 | 12,5                    | 120               | 16,0               | 1,5                                | 55   | 50000  |
| 4  |                 | 12,5                    | 130               | 17,0               | 1,5                                | 50   | 50000  |
| 5  |                 | 13,0                    | 100               | 16,5               | 1,4                                | 45   | 50000  |
| 6  |                 | 13,0                    | 110               | 15,5               | 1,4                                | 40   | 100000   |
| 7  |                 | 13,0                    | 120               | 17,5               | 1,4                                | 35   | 100000   |
| 8  |                 | 13,0                    | 130               | 16,0               | 1,6                                | 65   | 20000  |
| 9  |                 | 13,5                    | 100               | 17,0               | 1,6                                | 60   | 20000  |
| 10 |                 | 13,5                    | 110               | 16,5               | 1,5                                | 55   | 50000  |
| 11 |                 | 13,5                    | 120               | 15,5               | 1,5                                | 50   | 50000  |
| 12 |                 | 13,5                    | 130               | 17,5               | 1,4                                | 45   | 50000  |
| 13 |                 | 14,0                    | 100               | 16,0               | 1,4                                | 40   | 100000   |
| 14 |                 | 14,0                    | 110               | 17,0               | 1,4                                | 35   | 100000   |
| 15 |                 | 14,0                    | 120               | 16,5               | 1,6                                | 65   | 20000  |
| 16 |                 | 14,0                    | 130               | 15,5               | 1,6                                | 60   | 20000  |
| 17 |                 | 14,5                    | 100               | 17,5               | 1,5                                | 55   | 50000  |
| 18 |                 | 14,5                    | 110               | 16,0               | 1,5                                | 50   | 50000  |
| 19 |                 | 14,5                    | 120               | 17,0               | 1,4                                | 45   | 50000  |
| 20 |                 | 14,5                    | 130               | 16,5               | 1,4                                | 40   | 100000   |
| 21 |                 | 15,0                    | 100               | 15,5               | 1,4                                | 35   | 100000   |
| 22 |                 | 15,0                    | 110               | 17,5               | 1,6                                | 65   | 20000  |
| 23 |                 | 15,0                    | 120               | 16,0               | 1,6                                | 60   | 20000  |
| 24 |                 | 15,0                    | 130               | 17,0               | 1,5                                | 55   | 50000  |
| 25 |                 | 15,5                    | 100               | 16,5               | 1,5                                | 50   | 50000  |
| 26 |                 | 15,5                    | 110               | 15,5               | 1,4                                | 45   | 50000  |
| 27 |                 | 15,5                    | 120               | 17,5               | 1,4                                | 40   | 100000   |
| 28 |                 | 15,5                    | 130               | 16,0               | 1,4                                | 35   | 100000   |
| 29 |                 | 16,0                    | 100               | 17,0               | 1,6                                | 65   | 20000  |
| 30 |                 | 16,0                    | 110               | 16,5               | 1,6                                | 60   | 20000  |
| 31 |                 | 16,0                    | 120               | 15,5               | 1,5                                | 55   | 50000  |
| 32 |                 | 16,0                    | 130               | 17,5               | 1,5                                | 50   | 50000  |
| 33 |                 | 16,5                    | 100               | 16,0               | 1,4                                | 45   | 50000  |
| 34 |                 | 16,5                    | 110               | 17,0               | 1,4                                | 40   | 100000   |
| 35 |                 | 16,5                    | 120               | 16,5               | 1,4                                | 35   | 100000   |
| 36 |                 | 16,5                    | 130               | 15,5               | 1,6                                | 65   | 20000  |
| 37 |                 | 17,0                    | 100               | 17,5               | 1,6                                | 60   | 20000  |
| 38 |                 | 17,0                    | 110               | 16,0               | 1,5                                | 55   | 50000  |
| 39 |                 | 17,0                    | 120               | 17,0               | 1,5                                | 50   | 50000  |
| 40 |                 | 17,0                    | 130               | 16,5               | 1,4                                | 45   | 50000  |



### Критерии оценки самостоятельной работы – курсовой проект

| Оценка                              | 50-60<br>баллов<br>(неудовл) | 61-75 баллов<br>(удовл)   | 76-85 баллов<br>(хорошо)  | 86-100 баллов<br>(отлично)   |
|-------------------------------------|------------------------------|---|---|--|
| <b>Критерии</b>                     | <b>Содержание критериев</b>  |   |   |  |
| <b>Выполнение курсового проекта</b> | Проект не выполнен           | Проект выполнен не полностью.<br>Выводы не сделаны                                | Проект выполнен в соответствии с заданием. Не все выводы сделаны и обоснованы   | Проект выполнен в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме. Выводы обоснованы        |
| <b>Представление</b>                | Проект не представлен        | Представленные расчёты и чертежи не последовательны и не систематизированы        | Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы. Графическая часть проекта выполнена с помощью графических редакторов с небольшими недочётами | Проект представлен в виде пояснительной записки со всеми пояснениями и чертежами. Все расчёты выполнены с помощью компьютерных программ)                   |
| <b>Оформление</b>                   | Проект не оформлен           | Оформление ручное, частичное использование информационных технологий (Word, ACAD) | Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное  | Широко использованы технологии (WORD, ACAD, SCAD). 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, профессионально ориентируется в теоретическом материале приведением примеров и пояснений. Использована дополнительная литература |



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений»**

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

**Владивосток**

**2016**

## Паспорт ФОС

| Код и формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенции |  |
|---|--------------------------------|--|
| <b>ПК-1</b><br>знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест   | знает                          | основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность   |
|   | умеет                          | использовать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования   |
|   | владеет                        | навыками работы с нормативной базой в области инженерных изысканий, проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования  |
| <b>ПК-2</b><br>владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ | знает                          | методы проведения инженерных изысканий   |
|   | умеет                          | проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием   |
|   | владеет                        | универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и автоматизированными системами проектирования деталей и конструкций.  |
| <b>ПСК-3.1</b><br>способностью разрабатывать проекты технико-экономического обоснования гидротехнических сооружений различных видов и их комплексов, а также руководить разработкой технического и рабочего проектов этих сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования  | знает                          | нормативную базу в сфере разработки проектно-сметной документации строительства железобетонных конструкций гидротехнических сооружений   |
|   | умеет                          | организовать процесс разработки проектов строительства железобетонных гидротехнических сооружений различных видов с применением новых технологий и современного оборудования                                   |
|   | владеет                        | методами технико-экономического обоснования проектных решений для строительства железобетонных гидротехнических сооружений, в том числе и с применением современных средств автоматизированного проектирования |

### Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины   | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства |                          |                  |
|-------|--|---------------------------------------|--------------------|--------------------------|------------------|
|       |  |                                       | текущий контроль   | промежуточная аттестация |                  |
| 1     | Занятие 1 Расчетные и нормативные характеристики материалов для железобетонных конструкций (2 час)                                     | (ПК-1)                                | знает              | УО-1                     | Экзамен          |
|       |  |                                       | умеет              | УО-3                     | Экзамен          |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-4                     | Экзамен          |
| 2     | Занятие 2 Расчет изгибаемого железобетонного элемента по первой группе предельных состояний в соответствии с СП 41.13330.2012 (4 час). | (ПК-1)                                | знает              | УО-1                     | Экзамен          |
|       |  |                                       | умеет              | УО-3                     | Экзамен          |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-4                     | Экзамен,         |
| 3     | Расчет изгибаемого железобетонного элемента по второй группе предельных состояний в соответствии с СП 41.13330.2012 (2 час).           | (ПК-1)                                | знает              | УО-1                     | Экзамен          |
|       |  |                                       | умеет              | УО-3                     | Экзамен          |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-4                     | Экзамен, вопросы |
| 4     | Причалные сооружения эстакадного типа (2час).  | (ПК-2)                                | знает              | УО-1                     | Экзамен          |
|       |  |                                       | умеет              | УО-3                     | Экзамен          |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-9                     | Экзамен,         |

|    |  |           |         |       |         |
|----|--|-----------|---------|-------|---------|
| 5  | Использование программного комплекса SCAD для расчета железобетонных конструкций (2 час).  | (ПСК-3.1) | знает   | ПР-9  | Экзамен |
|    |  |           | умеет   | ПР-9  | Экзамен |
|    |  |           | владеет | ПР-9  | Экзамен |
| 6  | Расчет и конструирование железобетонной плиты покрытия пирса (2 час).  | (ПК-2)    | знает   | ПР-9  | Экзамен |
|    |  |           | умеет   | ПР-9  | Экзамен |
|    |  |           | владеет | ПР-9  | Экзамен |
| 7  | Расчет и конструирование многопролетного неразрезного ригеля (4 час).  | (ПК-2)    | знает   | ПР-9  | Экзамен |
|    |  |           | умеет   | ПР-9  | Экзамен |
|    |  |           | владеет | ПР-9  | Экзамен |
| 8  | Расчет и конструирование предварительно-напряженной сваи-оболочки (4 час).   | (ПК-2)    | знает   | ПР-9  | Экзамен |
|    |  |           | умеет   | ПР-9  | Экзамен |
|    |  |           | владеет | ПР-9  | Экзамен |
| 9  | Расчет изгибаемого железобетонного элемента на усталость (2 час).  | (ПК-1)    | знает   | УО-1  | Экзамен |
|    |  |           | умеет   | УО-3  | Экзамен |
|    |  | (ПК-2)    | владеет | ПР-4  | Экзамен |
| 10 | Особенности расчета железобетонных конструкций с учетом влияния агрессивной среды. (4 час).  | (ПК-1)    | знает   | УО-1  | Экзамен |
|    |  |           | умеет   | УО-3  | Экзамен |
|    |  | (ПСК-3,1) | владеет | ПР-4  | Экзамен |
| 11 | Учет климатических особенностей при проектировании железобетонных гидротехнических сооружений в особо суровых условиях Дальневосточного региона и Арктики (6 час). | (ПСК-3.1) | знает   | УО-1  | Экзамен |
|    |  |           | умеет   | ПР-10 | Экзамен |
|    |  |           | владеет | ПР-11 | Экзамен |

\* 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 |   |
|--|--------------------------------|---|
| (ПК-1)<br>знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест | знает<br>(пороговый)           | - основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность,<br>- технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по проектированию, технологии, организации строительного производства |
|  | умеет<br>(продвинутый)         | - использовать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест  |
|  | владеет<br>(высокий)           | - навыками работы с нормативной базой в области инженерных изысканий, проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест   |
| (ПК-2)<br>владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и   | знает<br>(пороговый)           | - методы проектирования (расчёта) зданий, сооружений и из конструкций на основании технического задания с использованием современных программно-вычислительных комплексов   |

|   |                            |  |
|---|----------------------------|--|
| <p>конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ</p>  | <p>умеет (продвинутый)</p> | <p>- вести разработку проектных решений зданий, сооружений и их конструкций с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ</p>  |
|   | <p>владеет (высокий)</p>   | <p>- навыками автоматизированного расчёта зданий, сооружений и их конструкций</p>  |
| <p>(ПСК-3.1) способностью разрабатывать проекты технико-экономического обоснования гидротехнических сооружений различных видов и их комплексов, а также руководить разработкой технического и рабочего проектов этих сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования</p> | <p>знает (пороговый)</p>   | <p>- нормативное обеспечение процесса проектирования железобетонных конструкций гидротехнических сооружений различных видов<br/> - подходы и методы к технико-экономическому обоснованию проекта строительства железобетонных гидротехнических сооружений<br/> - нормативную базу в сфере разработки проектно-сметной документации строительства железобетонных конструкций гидротехнических сооружений<br/> - состав проектов технико-экономического обоснования железобетонных конструкций гидротехнических сооружений и рабочего проектов этих сооружений</p> |
|   | <p>умеет (продвинутый)</p> | <p>- организовать процесс разработки проектов строительства железобетонных гидротехнических сооружений различных видов с применением новых технологий и современного оборудования<br/> - проектировать железобетонные конструкции сооружений водного транспорта<br/> - анализировать воздействие окружающей среды на железобетонные конструкции гидротехнических сооружений с целью оценки их долговечности<br/> - оформлять законченные проектные и конструкторские работы с использованием средств автоматизированного проектирования</p>                      |
|   | <p>владеет (высокий)</p>   | <p>- методикой технико-экономического обоснования проектных решений для строительства железобетонных гидротехнических сооружений, в том числе и с применением современных средств автоматизированного проектирования<br/> - методами принятия технических решений при проектировании железобетонных конструкций гидротехнических сооружений различных видов</p>  |

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

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений» проводится в форме контрольных мероприятий (*защиты курсового проекта, доклад и презентация реферата, участие в разработке кейс-проекта*) 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 «Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Вид промежуточной аттестации – экзамен (1 семестр) – письменный ответ. В результате посещения лекций, практических занятий и семинаров студент последовательно осваивает материалы дисциплины. В ходе промежуточной аттестации студент отвечает на вопросы экзаменационного билета.

### **Типовые вопросы к экзамену (зачету)**

Понятие о железобетоне как строительном материале для гидротехнических конструкций.

1. Основные физико– механические свойства бетонов. Требования к гидротехническим бетонам.
2. Прочностные характеристики бетона, принимаемые в расчете железобетонных конструкций гидротехнических сооружений.
3. Водонепроницаемость, морозостойкость, трещиностойкость, кавитационная стойкость. Коррозия, карбонизация бетона.
4. Деформативность бетона, начальный модуль упругости, модуль упруго-пластичности. Влияние времени и условий эксплуатации гидротехнических конструкций на деформативные свойства бетона.
5. Влияние воды на свойства железобетонных конструкций. Набухание бетона в водной среде.
6. Арматура для железобетонных конструкций гидротехнических сооружений. Назначение и виды арматуры. Неметаллическая арматура.
7. Арматурные изделия. Армокаркасы. Армопанели. Соединения арматуры.
8. Совместная работа бетона и арматуры. Анкеровка арматуры. Размещение арматуры в гидротехнических конструкциях. Учет условий эксплуатации при назначении защитного слоя.
9. Методы расчета железобетонных конструкций в российских и зарубежных нормах. Основные положения метода расчета по предельным состояниям.

10. Основные положения расчета гидротехнических конструкций по двум группам предельных состояний. Расчетные факторы: специфические нагрузки на гидротехнические сооружения, сочетания расчетных усилий, прочности материалов, условия работы.
11. Учет степени ответственности сооружений. Общие расчетные формулы расчета по предельным состояниям.
12. Понятие о расчете по деформационной модели.
13. Особенности предварительного напряжения гидротехнических конструкций; способы создания предварительного напряжения; величина предварительных напряжений в арматуре и бетоне.
14. Расчеты на прочность по нормальным сечениям изгибаемых элементов гидротехнических конструкций. Расчеты элементов прямоугольного и таврового профиля.
15. Расчеты на прочность по наклонным сечениям изгибаемых элементов гидротехнических конструкций. Обеспечение прочности на действие  $Q$  и  $M$ . Обеспечение прочности сжатой наклонной полосы на действие главных сжимающих напряжений.
16. Расчеты на прочность нормальных сечений элементов гидротехнических конструкций, сжатых с большим эксцентриситетом, с малым эксцентриситетом, со случайным эксцентриситетом.
17. Расчеты на прочность нормальных сечений элементов гидротехнических конструкций, растянутых с большим эксцентриситетом, с малым эксцентриситетом, центрально растянутых.
18. Расчет железобетонных конструкций гидротехнических конструкций на выносливость при циклических нагрузках. Основные положения расчета на усталостную прочность. Линейная кумулятивная теория Майнера. Кривые усталости.
19. Категории требований к трещиностойкости гидротехнических конструкций; расчеты на образование, раскрытие, закрытие трещин. Учет фильтрации воды, коррозионной водной среды при определении ширины раскрытия трещин.
20. Расчеты прогибов изгибаемых элементов гидротехнических конструкций при отсутствии трещин в растянутом бетоне; при наличии трещин в растянутом бетоне.
21. Общие сведения о расчёте гидротехнических конструкций на температурные воздействия. Факторы, вызывающие температурные напряжения в бетоне. Уравнения теплопроводности Уравнения теории термоупругости.
22. Характер термонапряженного состояния железобетонных элементов гидросооружений в период возведения. Расчет массивных плитных конструкций на температурные воздействия.
23. Особенности расчета температурных деформаций массивных железобетонных конструкций и способы их снижения.
24. Понятие об укатанном бетоне. Область применения в гидротехническом строительстве. Достоинства и недостатки.
25. Разновидности железобетонных больверков и их главные конструктивные элементы.
26. Основы статического расчета главных конструктивных элементов больверков. Общие положения расчета прочности и армирование главных конструктивных элементов больверков.
27. Железобетонные причалы эстакадного типа. Конструкции причалов.
28. Основные положения проектирования и статического расчета железобетонных причалов эстакадного типа.
29. Расчет, конструирование и армирование железобетонных элементов эстакад.
30. Классификация железобетонных плотин. Виды нагрузок и расчетные схемы.
31. Конструирование плотин. Основные схемы армирование плотин на скальном и нескальном основании.
32. Общие сведения о подводной части здания гидроэлектростанции. Основные железобетонные конструктивные элементы.
33. Прочность здания гидроэлектростанции в продольном и поперечном направлении.

34. Расчет железобетонных конструкций водоприемников русловых ГЭС.  
 35. Железобетонные спиральные камеры. Расчет высоконапорных железобетонных спиральных камер и трубопроводов. Конструкция отсасывающей трубы.

**Типовые экзаменационные билеты**

**Экзаменационный билет № 1**

1. Прочностные характеристики бетона, принимаемые в расчете железобетонных конструкций гидротехнических сооружений.
2. Особенности расчета температурных деформаций массивных железобетонных конструкций и способы их снижения.

**Экзаменационный билет № 2**

1. Понятие о расчете железобетонных конструкций по деформационной модели.
2. Расчет, конструирование и армирование железобетонных элементов эстакад.

**Экзаменационный билет № 3**

1. Особенности предварительного напряжения гидротехнических конструкций; способы создания предварительного напряжения; величина предварительных напряжений в арматуре и бетоне.
2. Расчет железобетонных конструкций водоприемников русловых ГЭС.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене по дисциплине «Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений»**

| <b>Баллы<br/>(рейтинговой<br/>оценки)</b> | <b>Оценка зачета/<br/>экзамена<br/>(стандартная)</b> | <b>Требования к сформированным компетенциям</b>  |
|---|--|--|
| 100-86<br>баллов                          | «зачтено»/<br>«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<br>баллов                           | «зачтено»/<br>«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<br>балл                             | «зачтено»/<br>«удовл»                                | 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<br>баллов                           | «не зачтено»/<br>«неудовл»                           | 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.  |