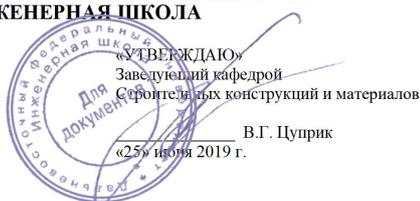


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

А.Т.Беккер  
«25» июня 2019 г.



В.Г.Цурик  
«25» июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Железобетонные и металлические конструкции в гидротехническом строительстве

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**

магистерская программа «Шельфовое и прибрежное строительство (Offshore and Coastal Engineering)»

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 3  
лекции 9 час.  
практические занятия 27 час.  
лабораторные работы **не предусмотрены**  
в том числе с использованием МАО лек. 0 / лаб. 0 / пр. 0 час /  
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.  
в том числе с использованием МАО 0 час.  
самостоятельная работа 72 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы (количество) **не предусмотрены**  
курсовая работа / курсовой проект **не предусмотрены**  
зачет **не предусмотрен**  
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 08.04.01 Строительство утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2017 г. №482

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры строительных конструкций и материалов, протокол № 6 от «25» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой: к.т.н., профессор В.Г. Цурик  
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)

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

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Железобетонные и металлические конструкции в гидротехническом  
строительстве»**

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство по программе «Шельфовое и прибрежное строительство» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ и входит в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана и является обязательной для изучения (Б1.В.ОД.4).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часа (3 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены аудиторные занятия (36 часов) и самостоятельная работа студента (72 часа, в том числе 36 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Форма контроля по дисциплине – экзамен.

Дисциплина «Железобетонные и металлические конструкции в гидротехническом строительстве» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных в ходе изучения дисциплин «Математика», «Информатика», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Строительная механика». Дисциплина «Железобетонные и металлические конструкции в гидротехническом строительстве» является основой для изучения таких дисциплин как: «Шельфовое и портовое оборудование», «Шельфовое и прибрежное строительство».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с:

- изучением свойств железобетона и стали;
- принципами проектирования железобетонных и металлических конструкций;
- нормами и правилами расчета;
- программным обеспечением для расчета железобетонных и металлических конструкций.

**Цель дисциплины:**

формирование общенаучных и профессиональных знаний о методах расчёта, проектирования и возведения железобетонных и металлических конструкций различных типов с учётом климатических условий строительства.

**Задачи дисциплины:**

- подготовка магистров в рамках таких объектов их профессиональной деятельности, как промышленные, гражданские здания, гидротехнические и природоохранные сооружения; строительные материалы, изделия и конструкции; оборудование, технологические комплексы и системы автоматизации, используемые при строительстве и производстве строительных материалов, изделий и конструкций из стали и бетона.

Для успешного изучения дисциплины «Железобетонные и металлические конструкции в гидротехническом строительстве» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1, частично);

- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2, частично).

- владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей (ОПК-3).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>(ОПК-3)</b> способность использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в	знает	- фундаментальные и прикладные дисциплины, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования

управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности	умеет	- особенности и механизмы руководства коллективом в сфере научной или производственной деятельности
	владеет	- выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат
<b>(ПК-2)</b> владением методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции	знает	- методы оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов для континентального шельфа
	умеет	- правильно оценить инновационный потенциал, риски коммерциализации проекта, выполнить технико-экономический анализ проектируемых объектов для континентального шельфа
	владеет	- навыками выполнения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; проектированием и изысканием шельфовых объектов
<b>(ПК-5)</b> владением методами проектирования сооружений различного назначения, инженерных систем, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов и профессиональных программ расчета	знает	- методы проектирования инженерных систем сооружений на континентальном шельфе, их конструктивных элементов, включая методики расчетов; - нормативную базу в области обустройства береговой линии и шельфа, методики определения параметров сооружений на континентальном шельфе и их гидравлические расчеты.
	умеет	- работать с профессиональными программами для расчетов (ABAQUS, ANSYS, AQWA, PLAXIS, SCAD, LIRA и др.) и графических работ (Revit, Civil и др.); - использовать нормативные правовые документы и методики инженерных расчетов систем в области строительства на континентальном шельфе
	владеет	- технологией проектирования комплексных, автоматизированных и эффективных систем для обустройства морских месторождений. - технологией проектирования объектов на континентальном шельфе для использования возобновляемых источников энергии для её генерации.

<b>(ПК-6)</b> способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты	знает	- основные требования нормативной литературы к методикам, планам и программам проведения научных исследований и разработок; - основные требования нормативной литературы к анализу и обобщению результатов экспериментов и испытаний.
	умеет	- разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок; - организовывать проведение экспериментов и испытаний; - анализировать и обобщать результаты экспериментов и испытаний.
	владеет	- методами разработки методик, планов и программ проведения научных исследований и разработок; - методами организации проведения экспериментов и испытаний; - навыками анализа и обобщения результатов экспериментов.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Железобетонные и металлические конструкции в гидротехническом строительстве» применяются следующие методы активного обучения: проблемное обучение, проектирование, консультирование и рейтинговый метод.

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Модуль 1. Железобетонные конструкции (5 час)

#### Тема 1. Общие сведения о материалах для железобетонных конструкций и их физико-механические свойства (1 час).

Понятие о железобетоне как строительном материале для гидротехнических конструкций. Общие сведения о материалах и их физико-механические свойства: основные физико-механические свойства бетонов. Требования к гидротехническим бетонам. Набухание бетона в водной среде. Арматура для железобетонных конструкций гидротехнических сооружений. Назначение и виды арматуры. Неметаллическая арматура. Арматурные изделия. 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 (1 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.

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

**Тема 3. Расчеты по первой группе предельных состояний (2 час).**

Расчеты на прочность по нормальным сечениям изгибаемых элементов.

Расчеты на прочность по наклонным сечениям изгибаемых элементов. Расчеты на прочность сжатых, растянутых элементов. Расчет на выносливость при циклических нагрузках. Основные положения расчета железобетонных конструкций на усталостную прочность.

**Тема 4. Расчеты на трещиностойкость. Расчеты по деформациям (1 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.

**Модуль 2. Металлические конструкции (4 час).**

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

Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов (обзорно). Классификация металлических материалов, область применения в строительстве. Система стандартов, сортаменты, принятые в России и за рубежом. Особенности

применения стальных и алюминиевых сплавов в гидротехническом строительстве.  
Коррозия стали, методы защиты.

Работа стали, сплавов под нагрузкой при одноосном и сложном напряженном состояниях, при повторных нагрузках. Концентрации напряжений.

**Тема 2. Расчетные модели и методы расчета металлических конструкций (2 час).**

Обзор методов расчета железобетонных конструкций в российских и зарубежных нормах.

Расчет изгибаемых, сжатых, растянутых элементов на прочность в упругой и пластической стадиях. Подбор сечений, проверка сечений по предельным состояниям. Обеспечение общей и местной устойчивости элементов конструкций. Расчет по деформациям.

**Тема 3. Соединение элементов металлических конструкций (1 час).**

Сварные соединения. Классификация основных видов сварки. Классификация сварных швов по расположению в пространстве. Геометрические характеристики сварных швов. Зоны сварного соединения: металл шва, зона оплавления, зона термического влияния и основной металл. Выбор методов и способов контроля качества сварки. Мероприятия по предупреждению дефектов и методы их устранения. Подводная сварка.

Болтовые соединения. Виды болтов, используемых в строительстве. Расчет и конструирование болтовых соединений без контроля натяжения болтов. Расчет и конструирование фрикционных и болтовых соединений.

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

### **Практические занятия (27 час.)**

**Занятие 1-3. Применение железобетонных конструкций при строительстве гидротехнических сооружений (6 час).**

Семинар в форме представления докладов.

Примерный список тем:

1. История применения железобетона в шельфовых сооружениях.  
Проблемы и перспективы.

2. Шельфовые железобетонные сооружения в Мексиканском заливе.
3. Первые железобетонные основания нефтяных платформ гравитационного типа на Северном море (месторождение Ekofisk). История, конструктивные решения, опыт эксплуатации.
4. Бетонные и железобетонные конструкции искусственных островов. Технические решения, проблемы, перспективы.
5. Железобетонные конструкции морских ветровых турбин. Технические решения, проблемы, перспективы.
6. Железобетонные конструкции причальных сооружений. Технические решения, проблемы, перспективы.
7. Железобетонные конструкции волнозащитных и берегоукрепительных сооружений. Технические решения, проблемы, перспективы
8. Железобетонные конструкции оснований гравитационного типа нефтедобывающих платформ в Охотском море (Сахалин-1, Сахалин-2). Технические решения, проблемы, опыт эксплуатации.
9. Обеспечение сейсмостойкости железобетонных гидротехнических сооружений.

**Занятие 4-5. Прочностные, деформационные и другие характеристики бетона и арматуры, учитываемые при расчете железобетонных конструкций (3 час).**

Семинар в форме представления докладов.

Примерный список тем:

1. Методы определения прочности бетона на одноосное сжатие, принятые в нормах России и других стран
2. Методы определения прочности бетона на растяжение, принятые в нормах России и других стран
3. Методы определения начального модуля упругости бетона принятые в нормах России и других стран
4. Методы определения долговечности бетона, принятые в нормах России и других стран
5. Методы определения прочности арматуры на одноосное растяжение, принятые в нормах России и других стран

6. Методы испытания арматуры, принятые в нормах России и других стран

**Занятие 6. Расчет и конструирование изгибаемого железобетонного элемента по I группе предельных состояний (2 час).**

Расчёты плиты на прочность по нормальным и наклонным сечениям.  
Конструирование арматуры.

**Занятие 7. Расчет и конструирование изгибаемого железобетонного элемента по II группе предельных состояний (2 час).**

Расчёты плиты на трещиностойкость, по раскрытию трещин, по деформациям.

**Занятие 8. Расчет и конструирование сжатого железобетонного элемента (2 час).**

Расчет внецентренно сжатой предварительно напряженной цилиндрической оболочки. Определение потерь предварительного

**Занятие 9-10 Применение металлических конструкций при строительстве гидротехнических сооружений (4 час).**

Семинар в форме представления докладов.

Примерный список тем:

1. История применения металлических конструкций в шельфовых сооружениях. Проблемы и перспективы.
2. Шельфовые металлические сооружения в Мексиканском заливе.
3. Первые металлические нефтяные платформ гравитационного типа на Каспийском море. История, конструктивные решения, опыт эксплуатации.
4. Металлические конструкции морских ветровых турбин. Технические решения, проблемы, перспективы.
5. Металлические конструкции причальных и берегоукрепительных сооружений. Технические решения, проблемы, перспективы.
6. Плавающие металлические нефтедобывающие платформы. Технические решения, проблемы, перспективы.
7. Подводная сварка.

**Занятие 11-12. Расчет элементов металлического гидротехнического затвора (4 час).**

Определение усилий и подбор сечений элементов сегментного гидротехнического затвора. Расчет ригеля, стрингеров и обшивки на прочность.

**Занятие 13. Расчет и конструирование сварных узлов гидротехнического затвора (2 час).**

Определение усилий в узлах затвора. Расчет сварного шва стыка ригеля и стрингеров. Расчет сварного шва соединения стрингеров и обшивки. Конструирование узлов.

**Занятие 14. Расчет и конструирование болтовых и заклепочных соединений (2 часа).**

Расчет монтажного стыка на болтах обычной прочности. Расчет укрупнительного стыка на высокопрочных болтах (фрикционное соединение). Расчет узла на заклепках.

**III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Железобетонные и металлические конструкции в гидротехническом строительстве» 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.

**Добавлено примечание ([U1]):** Обратите внимание, что в Приложении 1 должна содержаться вся эта информация, а не только план-график самостоятельной работы!

**IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Модуль 1. Железобетонные конструкции	(ОПК-3)	- фундаментальные и прикладные дисциплины, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	(УО), (ПР-7)	Экзамен Вопросы 1-8
			- особенности и механизмы руководства	(ПР-1)	Экзамен Вопросы

**Добавлено примечание ([U2]):** Если дисциплина небольшая, можно указывать контроль по каждой теме. Если дисциплина крупная, предпочтительнее указывать контроль по разделам

**Добавлено примечание ([U3]):** Компетенции должны совпадать с указанными в таблице в аннотации РПУД

**Добавлено примечание ([U4]):** Промежуточная аттестация – это зачет или экзамен! В данной графе указываются номера вопросов к экзамену (зачету) согласно списку вопросов в Приложении 2, а также типы задач, практических заданий для проверки умений, владений согласно типовым задачам, заданиям, размещенным в Приложении 2.

			коллективом в сфере научной или производственной деятельности		9-22
			- выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	(ПР-4)	Экзамен Вопросы 23-29
		(ПК-2)	- методы оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов для континентального шельфа	(УО), (ПР-7)	Экзамен Вопросы 1-8
			- правильно оценить инновационный потенциал, риски коммерциализации проекта, выполнить технико-экономический анализ проектируемых объектов для континентального шельфа	(ПР-1)	Экзамен Вопросы 9-22
			- навыками выполнения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; проектирование м и изысканием	(ПР-4)	Экзамен Вопросы 23-29

		шельфовых объектов		
	(ПК-5)	- методы проектирования инженерных систем сооружений на континентальном шельфе, их конструктивных элементов, включая методики расчетов;	(УО), (ПР-7)	Экзамен Вопросы 1-8
		- нормативную базу в области обустройства береговой линии и шельфа, методики определения параметров сооружений на континентальном шельфе и их гидравлические расчеты.	(ПР-1)	Экзамен Вопросы 9-22
		- работать с профессиональными программами для расчетов (ABAQUS, ANSYS, AQWA, PLAXIS, SCAD, LIRA и др.) и графических работ (Revit, Civil и др.); - использовать нормативные правовые документы и методики инженерных расчетов систем в области строительства на континентальном шельфе	(ПР-4)	Экзамен Вопросы 23-29
	(ПК-6)	- основные требования нормативной литературы к методикам, планам и программам проведения	(УО), (ПР-7)	Экзамен Вопросы 1-8

			научных исследований и разработок;		
			- основные требования нормативной литературы к анализу и обобщению результатов экспериментов и испытаний.	(ПР-1)	Экзамен Вопросы 9-22
			- разрабатывать методики, планы и программы	(ПР-4)	Экзамен Вопросы 23-29
2	Модуль 2. Металлические конструкции	(ОПК-3)	- фундаментальные и прикладные дисциплины, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	(УО), (ПР-7)	Экзамен Вопросы 30-32
			- особенности и механизмы руководства коллективом в сфере научной или производственной деятельности	(ПР-1)	Экзамен Вопросы 33-45
			- выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	(ПР-4)	Экзамен Вопросы 46-48
		(ПК-2)	- методы оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта,	(УО), (ПР-7)	Экзамен Вопросы 30-32

		технико-экономического анализа проектируемых объектов для континентального шельфа		
		- правильно оценить инновационный потенциал, риски коммерциализации проекта, выполнить технико-экономический анализ проектируемых объектов для континентального шельфа	(ПР-1)	Экзамен Вопросы 33-45
		- навыками выполнения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; проектирование и изысканием шельфовых объектов	(ПР-4)	Экзамен Вопросы 46-48
	(ПК-5)	- методы проектирования инженерных систем сооружений на континентальном шельфе, их конструктивных элементов, включая методики расчетов;	(УО), (ПР-7)	Экзамен Вопросы 30-32
		- нормативную базу в области обустройства береговой линии и шельфа, методики определения параметров сооружений на континентальном шельфе и их	(ПР-1)	Экзамен Вопросы 33-45

		гидравлические расчеты.		
		- работать с профессиональными программами для расчетов (ABAQUS, ANSYS, AQWA, PLAXIS, SCAD, LIRA и др.) и графических работ (Revit, Civil и др.); - использовать нормативные правовые документы и методики инженерных расчетов систем в области строительства на континентальном шельфе	(ПР-7)	Экзамен Вопросы 46-48
	(ПК-6)	- основные требования нормативной литературы к методикам, планам и программам проведения научных исследований и разработок;	(УО), (ПР-7)	Экзамен Вопросы 30-32
		- основные требования нормативной литературы к анализу и обобщению результатов экспериментов и испытаний.	(ПР-1)	Экзамен Вопросы 33-45
		- разрабатывать методики, планы и программы	(ПР-4)	Экзамен Вопросы 46-48

\* 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)

При проведении текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении текущей и промежуточной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

- форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумажном носителе, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

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. Кумпяк О.Г., Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс] : Учебник / Кумпяк О.Г. - Изд. 2-е, доп. и перераб. - М: Издательство АСВ, 2016. - Режим доступа:  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300393.html>
2. Reinforced and prestressed concrete design to EC2  
[https://www.academia.edu/36696322/Ian\\_Gilbert\\_R.\\_Design\\_of\\_Prestressed\\_Concrete\\_to\\_Eurocode\\_2\\_2nd\\_ed](https://www.academia.edu/36696322/Ian_Gilbert_R._Design_of_Prestressed_Concrete_to_Eurocode_2_2nd_ed)
3. Добромыслов А.Н., Железобетонные конструкции. Примеры расчета инженерных сооружений [Электронный ресурс] : Справочное пособие / Добромыслов А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2012. - 288 с. - ISBN 978-5-93093-849-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938494.html>
4. Кумпяк О.Г., Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс] : -М. : Издательство АСВ, 2016. - Режим доступа:  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300393.html>
5. Москалев Н.С., Пронозин , Я.А. Металлические конструкции [Электронный ресурс] : Учебник / Н.С. Москалев, Я.А. Пронозин. - М.: Издательство АСВ, 2014. - 344 с. - Режим доступа:  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935004.html>

**Добавлено примечание ([U5]):** При разработке данного содержимого Приложения 2 необходимо пользоваться материалами из Положения о ФОС ДВФУ, при необходимости дополняя их

**Добавлено примечание ([ИЖА6]):** Здесь и ниже – ПРИМЕРЫ представления информации

### Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. 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>
2. 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>
3. 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>
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>

### 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/>
3. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. М.: Минрегион России, 2013. 155 с.
4. EN 1992-1-1. Eurocode 2: Design of concrete structures. Part 1-1: General rules and rules for buildings. — Режим доступа: <http://www.phd.eng.br/wp-content/uploads/2015/12/en.1992.L1.2004.pdf>
5. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) М.: Минстрой России, 2017. 140 с. <http://docs.cntd.ru/document/456069588>

### 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 4.

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; 7Zip 9.20 - файловый архиватор; ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; Eicut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ); Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для публикаций в формате PDF; AutoCAD Electrical 2015 - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; Abaqus FEA - пакет МКЭ; Anchored structures – пакет расчета плавучих сооружений и моделирования якорных системы удержания при воздействии волновых и ледовых нагрузок. ANSYS – пакет МКЭ для решения стационарных и нестационарных пространственных задач механики деформируемого твёрдого тела, механики жидкости и газа, теплопередачи и теплообмена, электродинамики, акустики; LIRA – пакет МКЭ для расчета конструкций различного назначения; LS DYNA – пакет МКЭ для решения трёхмерных динамических нелинейных задач механики деформируемого твёрдого тела, механики жидкости и газа, теплопереноса; PLAXIS – пакет МКЭ для решения геотехнических задач; SCAD – пакет МКЭ для расчета стальных и железобетонных конструкций; STATYSTICA - пакет для статистического анализа, реализующий функции анализа данных, управления данными, добычи данных, визуализации данных;

MS project – пакет для систем управления проектами, разработки календарных и ресурсных планов, анализа рисков, распределении ресурсов по задачам, отслеживания прогресса и анализа объемов работ; CorelDRAW Graphics Suite - графический редактор; MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для программирования решения инженерных задач.
---

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### Методические рекомендации для студентов по изучению дисциплины

#### *Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины*

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

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

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

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

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

Каждому студенту рекомендуется разработать индивидуальную систему понятных ему сокращений.

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

В случае наличия неясных моментов, требующих дополнительного разъяснения преподавателем, подготовить список вопросов, которые необходимо будет задать преподавателю на следующей лекции или ближайшей консультации,

попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

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

#### **Рекомендации по использованию учебно-методического комплекса дисциплины.**

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

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

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

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

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

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

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

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также

требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. Е, Этаж 8, ауд. Е814	Мультимедийная аудитория на 28 посадочных мест.: Учебная мебель на 28 посадочных мест, Место преподавателя (стол, стул), ПК Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Corei3-4150T, 4GBDDR3-1600 (1x4GB), 1TBHDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usbbkb/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (11 шт.) Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line (1 шт.); Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi (1 шт.); Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48. Телевизор LGFlatronM4716CCBA (1шт.) Доска ученическая двусторонняя магнитная, для письма мелом и маркером.
Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , Русский Остров, ул. Аякс, п, д. 10, кор. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1002	Читальный зал естественных и технических наук: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 58 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C) Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS) <b>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья</b> оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелчителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , Русский Остров, ул. Аякс, п, д. 10, кор. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1042	Читальный зал периодических изданий: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 5 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C)
Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , ул. Алеутская, д. 656, Этаж 2, зл.203	Универсальный читальный зал: Многофункциональное устройство (МФУ) Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK Персональные системы для читальных залов терминала – 12 шт. Рабочее место для медиа-зала HP dc7700 – 2 шт. Персональные системы для медиа-зала в комплекте - 7 шт.
Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , ул. Алеутская, д. 656, Этаж 3, зл.303	Читальный зал редких изданий: Персональные системы для читальных залов терминала - 6шт. Проектор Экран

Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , ул. Алеутская, д. 656, Этаж 3, зл.411	Зал доступа к электронным ресурсам: Персональные системы для читальных залов терминала – 15 шт.
---	--

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

Приложение 1



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

---

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Железобетонные и металлические конструкции в  
гидротехническом строительстве»**

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**  
магистерская программа «Шельфовое и прибрежное строительство  
(Offshore and Coastal Engineering)

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2017**

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с теоретическим материалом	36 час	ПР-1
2	июнь	Подготовка к экзамену	36 час	экзамен
		<b>ИТОГО</b>	72	

**Добавлено примечание ([U7]):** Обратите внимание, что кроме плана-графика в данном разделе должны быть также размещены:

- 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

#### 1. Работа с теоретическим материалом.

**Цель:** получить хорошие знания по дисциплине и научиться работать самостоятельно.

##### Задачи:

- приобретение навыков самостоятельной работы с лекционным материалом;
- приобретение навыков самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой, пользоваться интернет – ресурсами;
- умение анализировать практические задачи, ставить и решать аналогичные задачи.

Работа с теоретическим материалом должна осуществляться на основе лекционного курса дисциплины. Для этого студент должен вести конспект лекций и уметь работать с ним.

Работа с литературой предполагает самостоятельную работу с учебниками, книгами, учебными пособиями, учебно-методическими пособиями по выполнению курсовой работы и выпускной квалификационной работы, с нормативно-правовыми источниками. Перечень литературы: основной, дополнительной, нормативной и интернет-ресурсов приведен в разделе V «Учебно-методическое обеспечение дисциплины» настоящей рабочей программы.

Умение самостоятельно работать с литературой является одним из важнейших условий освоения дисциплины. Поиск, изучение и проработка литературных источников формирует у студентов научный способ познания, вырабатывает навыки умения учиться, позволяет в дальнейшем в практической работе после окончания университета продолжать повышать самостоятельно свою

квалификацию и приобретать нужные компетенции для дальнейшего роста в профессии.

Самостоятельная работа с литературными источниками требует от студента усидчивости, терпения и сосредоточенности. Чтобы лучше понять существо вопроса, желательно законспектировать изучаемый материал, сделать нужные пометки, отметить вопросы для консультации с преподавателем.

#### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.**

Студенты в течение семестра проходят три раза тестирование. На практических занятиях для этого выделяется 10 минут. За неделю до тестирования преподаватель объявляет перечень тестов из всего списка, касающиеся пройденной теоретической части дисциплины.

Для каждого тестирования предлагаются каждому студенту 12 тестовых ситуаций с ответами. Студент должен выбрать правильный.

#### **Критерии оценки тестирования (предлагаются 12 тестов)**

Оценка балл	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Число правильно решенных тестов	Решено 3 теста правильно	Решено 6 тестов правильно	Решено 9 тестов правильно	Решено более 9 тестов правильно

### **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. Целеустремлённость, 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 вычленить 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 18pt, 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. История применения железобетона в шельфовых сооружениях. Проблемы и перспективы.
2. Шельфовые железобетонные сооружения в Мексиканском заливе.
3. Первые железобетонные основания нефтяных платформ гравитационного типа на Северном море (месторождение Ekofisk). История, конструктивные решения, опыт эксплуатации.
4. Бетонные и железобетонные конструкции искусственных островов. Технические решения, проблемы, перспективы.
5. Железобетонные конструкции морских ветровых турбин. Технические решения, проблемы, перспективы.
6. Железобетонные конструкции причальных сооружений. Технические решения, проблемы, перспективы.
7. Железобетонные конструкции волнозащитных и берегоукрепительных сооружений. Технические решения, проблемы, перспективы.
8. Железобетонные конструкции оснований гравитационного типа нефтедобывающих платформ в Охотском море (Сахалин-1, Сахалин-2). Технические решения, проблемы, опыт эксплуатации.
9. Обеспечение сейсмостойкости железобетонных гидротехнических сооружений.
10. Особенности применения предварительного напряжения в гидротехнических сооружениях.
11. История применения металлических конструкций в шельфовых сооружениях. Проблемы и перспективы.
12. Шельфовые металлические сооружения в Мексиканском заливе.
13. Первые металлические нефтяные платформ гравитационного типа на Каспийском море. История, конструктивные решения, опыт эксплуатации.
14. Металлические конструкции морских ветровых турбин. Технические решения, проблемы, перспективы.
15. Металлические конструкции причальных и берегоукрепительных сооружений. Технические решения, проблемы, перспективы.
16. Плавающие металлические нефтедобывающие платформы. Технические решения, проблемы, перспективы.
17. Подводная сварка.

### **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 рассматриваемой проблемы, в оформлении работы.

**Критерии оценки презентации доклада:**

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



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

---

**ИНЖЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине **«Железобетонные и металлические конструкции в гидротехническом строительстве»**  
**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**  
магистерская программа **«Шельфовое и прибрежное строительство**  
(Offshore and Coastal Engineering)  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2017**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p><b>(ОПК-3)</b>                      способность использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности</p>	знает	- фундаментальные и прикладные дисциплины, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	умеет	- особенности и механизмы руководства коллективом в сфере научной или производственной деятельности
	владеет	- выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат
<p><b>(ПК-2)</b>                      владением методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции</p>	знает	- методы оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов для континентального шельфа
	умеет	- правильно оценить инновационный потенциал, риски коммерциализации проекта, выполнить технико-экономический анализ проектируемых объектов для континентального шельфа
	владеет	- навыками выполнения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; проектированием и изысканием шельфовых объектов
<p><b>(ПК-5)</b>                      владением методами проектирования сооружений различного назначения, инженерных систем, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов и профессиональных программ расчета</p>	знает	- методы проектирования инженерных систем сооружений на континентальном шельфе, их конструктивных элементов, включая методики расчетов; - нормативную базу в области обустройства береговой линии и шельфа, методики определения параметров сооружений на континентальном шельфе и их гидравлические расчеты.

	умеет	- работать с профессиональными программами для расчетов (ABAQUS, ANSYS, AQWA, PLAXIS, SCAD, LIRA и др.) и графических работ (Revit, Civil и др.); - использовать нормативные правовые документы и методики инженерных расчетов систем в области строительства на континентальном шельфе
	владеет	- технологией проектирования комплексных, автоматизированных и эффективных систем для обустройства морских месторождений. - технологией проектирования объектов на континентальном шельфе для использования возобновляемых источников энергии для её генерации.
<b>(ПК-6)</b> способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты	знает	- основные требования нормативной литературы к методикам, планам и программам проведения научных исследований и разработок; - основные требования нормативной литературы к анализу и обобщению результатов экспериментов и испытаний.
	умеет	- разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок; - организовывать проведение экспериментов и испытаний; - анализировать и обобщать результаты экспериментов и испытаний.
	владеет	- методами разработки методик, планов и программ проведения научных исследований и разработок; - методами организации проведения экспериментов и испытаний; - навыками анализа и обобщения результатов экспериментов.

### Формы текущего и промежуточного контроля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Модуль 1. Железобетонные конструкции	(ОПК-3)	- фундаментальные и прикладные дисциплины, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	(УО), (ПР-7)	Экзамен Вопросы 1-8
			- особенности и механизмы руководства коллективом в сфере научной или производственной деятельности	(ПР-1)	Экзамен Вопросы 9-22
			- выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	(ПР-4)	Экзамен Вопросы 23-29
		(ПК-2)	- методы оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых	(УО), (ПР-7)	Экзамен Вопросы 1-8

**Добавлено примечание ([U8]):** Если дисциплина небольшая, можно указывать контроль по каждой теме. Если дисциплина крупная, предпочтительнее указывать контроль по разделам

**Добавлено примечание ([U9]):** Компетенции должны совпадать с указанными в таблице в аннотации РПУД

**Добавлено примечание ([U10]):** Промежуточная аттестация – это зачет или экзамен! В данной графе указываются номера вопросов к экзамену (зачету) согласно списку вопросов в Приложении 2, а также типы задач, практических заданий для проверки умений, владений согласно типовым задачам, заданиям, размещенным в Приложении 2.

		объектов для континентального шельфа		
		- правильно оценить инновационный потенциал, риски коммерциализации проекта, выполнить технико-экономический анализ проектируемых объектов для континентального шельфа	(ПР-1)	Экзамен Вопросы 9-22
		- навыками выполнения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; проектирование и изысканием шельфовых объектов	(ПР-4)	Экзамен Вопросы 23-29
	(ПК-5)	- методы проектирования инженерных систем сооружений на континентальном шельфе, их конструктивных элементов, включая методики расчетов;	(УО), (ПР-7)	Экзамен Вопросы 1-8
		- нормативную базу в области обустройства береговой линии и шельфа, методики определения параметров сооружений на континентальном шельфе и их гидравлические расчеты.	(ПР-1)	Экзамен Вопросы 9-22

			- работать с профессиональными программами для расчетов (ABAQUS, ANSYS, AQWA, PLAXIS, SCAD, LIRA и др.) и графических работ (Revit, Civil и др.); - использовать нормативные правовые документы и методики инженерных расчетов систем в области строительства на континентальном шельфе	(ПР-4)	Экзамен Вопросы 23-29
		(ПК-6)	- основные требования нормативной литературы к методикам, планам и программам проведения научных исследований и разработок;	(УО), (ПР-7)	Экзамен Вопросы 1-8
			- основные требования нормативной литературы к анализу и обобщению результатов экспериментов и испытаний.	(ПР-1)	Экзамен Вопросы 9-22
			- разрабатывать методики, планы и программы	(ПР-4)	Экзамен Вопросы 23-29
2	Модуль 2. Металлические конструкции	(ОПК-3)	- фундаментальные и прикладные дисциплины, методы математического анализа и математического (компьютерного)	(УО), (ПР-7)	Экзамен Вопросы 30-32

		моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
		- особенности и механизмы руководства коллективом в сфере научной или производственной деятельности	(ПР-1)	Экзамен Вопросы 33-45
		- выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	(ПР-4)	Экзамен Вопросы 46-48
	(ПК-2)	- методы оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов для континентального шельфа	(УО), (ПР-7)	Экзамен Вопросы 30-32
		- правильно оценить инновационный потенциал, риски коммерциализации проекта, выполнить технико-экономический анализ проектируемых объектов для континентального шельфа	(ПР-1)	Экзамен Вопросы 33-45

			- навыками выполнения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; проектирование м и изысканием шельфовых объектов	(ПР-4)	Экзамен Вопросы 46-48
		(ПК-5)	- методы проектирования инженерных систем сооружений на континентальном шельфе, их конструктивных элементов, включая методики расчетов;	(УО), (ПР-7)	Экзамен Вопросы 30-32
			- нормативную базу в области обустройства береговой линии и шельфа, методики определения параметров сооружений на континентальном шельфе и их гидравлические расчеты.	(ПР-1)	Экзамен Вопросы 33-45
			- работать с профессиональными программами для расчетов (ABAQUS, ANSYS, AQWA, PLAXIS, SCAD, LIRA и др.) и графических работ (Revit, Civil и др.); - использовать нормативные правовые документы и методики инженерных расчетов систем	(ПР-7)	Экзамен Вопросы 46-48

			в области строительства на континентальном шельфе		
		(ПК-6)	- основные требования нормативной литературы к методикам, планам и программам проведения научных исследований и разработок;	(УО), (ПР-7)	Экзамен Вопросы 30-32
			- основные требования нормативной литературы к анализу и обобщению результатов экспериментов и испытаний.	(ПР-1)	Экзамен Вопросы 33-45
			- разрабатывать методики, планы и программы	(ПР-4)	Экзамен Вопросы 46-48

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

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
(ОПК-3) способность использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности	знает (пороговый уровень)	- фундаментальные и прикладные дисциплины, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	-знание основных законов физики, математики, механики, теории упругости, основ научного исследования	- способность применить основные законы физики, математики, механики, теории упругости к решению задач проектирования и эксплуатации гидротехнических сооружений
	умеет (продвинутый)	- особенности и механизмы руководства коллективом в сфере научной или производственной деятельности	-умение изложить существо проблемы, при исследовании свойств строительных материалов, проектировании, возведении и эксплуатации строительного объекта.	- способность сформулировать проблему, работать в коллективе при исследовании свойств строительных материалов, проектировании, возведении и эксплуатации строительного объекта.
	владеет (высокий)	- выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	-умение изложить существо проблемы, использовать законы физики, механики при исследовании свойств строительных материалов, проектировании, возведении и эксплуатации строительного объекта	- способность сформулировать проблему, цели и задачи ее решения, организовать либо создать коллектив для исследования свойств строительных материалов, проектирования, возведения и эксплуатации строительного объекта

(ПК-2) владением методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализац ии проекта, технич ко- экономического анализа проектируемых объектов и продукции	знает (порогов ый уровень)	- методы оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико- экономического анализа проектируемых объектов для континентального шельфа	-знание о существовании методов проведения технич ко- экономического анализа проектируемых и эксплуатируем ых гидротехническ их объектов	-способность выполнять необходимые расчеты элементов гидротехнически х конструкций, определения их материалоемкост и.
	умеет (продвинут ый)	- правильно оценить инновационный потенциал, риски коммерциализации проекта, выполнить технич ко- экономический анализ проектируемых объектов для континентального шельфа	-умение, используя знания нормативных методов проектирования , выполнить технич ко- экономического анализа проектируемых гидротехническ их объектов.	-способность на основе технико- экономического анализа оценить инновационный потенциал проектируемых гидротехнически х объектов.
	владеет (высокий)	- навыками выполнения предварительного технич ко- экономического обоснования проектных решений; проектированием и изысканием шельфовых объектов	-умение, используя знания международны х норм проектирования и изысканий, анализа научных исследований выполнить технич ко- экономический анализ проектируемых гидротехническ их объектов.	-способность на основе технико- экономического анализа оценить возможность повышения инновационного потенциала проектируемых гидротехнически х объектов на основе использования результатов научных исследований и опыта эксплуатации аналогичных объектов.
(ПК-5) владением методами проектирования сооружений различного назначения, инженерных	знает (порогов ый уровень)	- методы проектирования инженерных систем сооружений на континентальном шельфе, их конструктивных элементов, включая методики расчетов;	-знание о существовании методов проведения технич ко- экономического анализа проектируемых и	-способность выполнять необходимые расчеты элементов гидротехнических конструкций, определения их

систем, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов и профессиональных программ расчета	умеет (продвинутый)	- нормативную базу в области обустройства береговой линии и шельфа, методики определения параметров сооружений на континентальном шельфе и их гидравлические расчеты.	- знание о системе нормативной и конструкторской документации в области возведения сооружений на континентальном шельфе.	материалоемкости. -способность выполнять необходимые расчеты по сбору нагрузок, определению усилий, расчету гидротехнических сооружений, возводимых на континентальном шельфе
	владеет (высокий)	- работать с профессиональным и программами для расчетов (ABAQUS, ANSYS, AQWA, PLAXIS, SCAD, LIRA и др.) и графических работ (Revit, Civil и др.); - использовать нормативные правовые документы и методики инженерных расчетов систем в области строительства на континентальном шельфе	-знание об области применения и возможности профессиональных расчетных комплексов, BIM-технологий	-умение использовать несколько расчетных комплексов в зависимости от задач и этапов проектирования, способность анализа полученных результатов и использования в проектных решениях с учетом эксплуатации объектов на континентальном шельфе
<b>(ПК-6)</b> способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать	знает (пороговый уровень)	- основные требования нормативной литературы к методикам, планам и программам проведения научных исследований и разработок; - основные требования нормативной литературы к анализу и обобщению	-знание о методиках и программах проведения научных исследований; основных требования к анализу и обобщению результатов экспериментов и испытаний.	-способность почувствовать в проведении научных исследований, работе по анализу и обобщению результатов экспериментов и испытаний.

и обобщать их результаты		результатов экспериментов и испытаний.		
	умеет (продвинутой)	- разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок; - организовывать проведение экспериментов и испытаний; - анализировать и обобщать результаты экспериментов и испытаний.	-знание о методах планах и программах проведения научных исследований и разработок в области строительства сооружений на континентальном шельфе.	-способность организовывать проведение экспериментов и испытаний строительных материалов и конструкций; - анализировать и обобщать результаты экспериментов и испытаний.
	владеет (высокий)	- методами разработки методик, планов и программ проведения научных исследований и разработок; - методами организации проведения экспериментов и испытаний; - навыками анализа и обобщения результатов экспериментов.	-знание методов разработки методик, планов и программ проведения научных исследований и разработок; - методов организации проведения экспериментов и испытаний.	-способность разработки методик, планов и программ проведения научных исследований и разработок; - умение организовать проведение экспериментов и испытаний; - навыки анализа и обобщения результатов экспериментов с целью дальнейшего использования при проектировании строительных конструкций в условиях континентального шельфа..

(ПК-6) способностью	разрабатывать	знает	- основные требования нормативной литературы к методикам, планам и
------------------------	---------------	-------	--

<p>методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты</p>		<p>программам проведения научных исследований и разработок;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные требования нормативной литературы к анализу и обобщению результатов экспериментов и испытаний.</li> </ul>
	умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок;</li> <li>- организовывать проведение экспериментов и испытаний;</li> <li>- анализировать и обобщать результаты экспериментов и испытаний.</li> </ul>
	владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами разработки методик, планов и программ проведения научных исследований и разработок;</li> <li>- методами организации проведения экспериментов и испытаний;</li> <li>- навыками анализа и обобщения результатов экспериментов.</li> </ul>

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

**Оценочные средства для промежуточной аттестации**

**Тесты**

***Модуль 1. Железобетонные конструкции***

1. Какие строительные конструкции относятся к несущим:

- 1) предназначенные для восприятия силовых воздействий на сооружение;
- 2) предназначенные для защиты от влияния окружающей среды;
- 3) колонны, балки, плиты, стены, перегородки;
- 4) предназначенные для разделения сооружения на отдельные помещения?

2. Какие свойства сооружений обеспечивают несущие конструкции:

- 1) нормальные потребительские свойства сооружения и его конструкций;
- 2) заданные параметры искусственной среды зданий и помещений;
- 3) пределы огнестойкости конструкций и долговечность;
- 4) прочность, устойчивость, долговечность, трещиностойкость, допустимые прогибы конструкций и т. д.

3. По характеру восприятия силовых воздействий конструкции делятся:

- 1) несущие, ограждающие, совмещающие функции несущих и ограждающих конструкций;
- 2) сжатые, растянутые, изгибаемые, нагруженные (сочетание действия продольных сил и изгиба);
- 3) горизонтальные, вертикальные, наклонные, сжатые и изгибаемые;
- 4) внутренние, наружные, перекрытия, перегородки, несущие стены.

4. Чем заменяются при выполнении расчётов реальные конструкции:

- 1) конструктивным решением с учётом вида материалов;
- 2) рассматривают условия работы конструкций в реальных условиях;
- 3) идеализированными в виде расчётных схем, рассматриваемых в строительной механике;
- 4) идеализированными с соответствующими расчётными сопротивлениями.

5. Каким образом при расчётах конструкций определяется их собственный вес:

- 1) экспериментальными исследованиями по весу материала;
- 2) по расчётной схеме работы конструкции;
- 3) по размеру сечения и объёмному весу материала;
- 4) по нормам проектирования соответствующих конструкций?

6. Что учитывается при расчёте конструкций их расчётными сопротивлениями:

- 1) реальные свойства материалов;
- 2) нормативные свойства материалов;
- 3) расчётные свойства материалов;
- 4) минимальные прочностные свойства материалов?

7. Каким законом описываются одинаковая работа идеальных материалов на сжатие и растяжение:

- 1) Пуассона;
- 2) Ньютона;
- 3) Журавского;
- 4) Гука

8. Какие принципы заложены в современные расчёты строительных конструкций:

- 1) проектирования конструкций по предельным состояниям;
- 2) проектирования конструкций по допускаемым напряжениям;
- 3) проектирования конструкций по прочности, уменьшенной на коэффициент запаса;
- 4) проектирования конструкций по предельным деформациям?

9. Что понимается под предельным состоянием конструкции:

- 1) состояние конструкции, когда она теряет несущую способность;
- 2) состояние конструкции, когда в ней появляются напряжения больше допустимых;
- 3) состояние конструкции, когда она перестаёт отвечать требованиям эксплуатации;
- 4) состояние конструкции, когда она имеет деформации, превышающие допустимые?

10. Сколько групп предельных состояний рассматривается при расчёте строительных конструкций:

- 1) три;
- 2) две;
- 3) одна;
- 4) одна основная и две дополнительные?

11. Какие расчёты выполняют для I группы предельного состояния:

- 1) по несущей способности (прочности, устойчивости);
- 2) по ограничению предельных деформаций;
- 3) по допустимым напряжениям и деформациям;
- 4) на основное сочетание нагрузок?

12. Какие расчёты выполняют для II группы предельного состояния:

- 1) на основное сочетание нагрузок;
- 2) ограничения предельных деформаций – прогибов, образования и раскрытия трещин, крена;
- 3) на особое сочетание нагрузок;
- 4) по несущей способности (прочности, устойчивости)?

13. Что такое нормативные нагрузки:

- 1) особое сочетание нагрузок, действующих на конструкции;
- 2) основное сочетание нагрузок, действующих на конструкции;
- 3) нагрузки, действующие на конструкции в идеальных условиях;
- 4) нагрузки, действующие на конструкции в реальных условиях?

14. Что такое расчётные нагрузки:

- 1) нагрузки, действующие на конструкции в идеальных условиях;
- 2) основное сочетание нагрузок, действующих на конструкции;
- 3) особое сочетание нагрузок, действующих на конструкции;
- 4) нагрузки, действующие на конструкции в реальных условиях?

15. Пересчёт нормативных нагрузок в расчётные производится с помощью коэффициента:

- 1) Пуассона;
- 2) надёжности по нагрузке;
- 3) надёжности материала;
- 4) условий работы.

16. Как подразделяются нагрузки по времени действия на конструкции:

- 1) постоянные, временные (длительные, кратковременные), особые;
- 2) кратковременные и особые;

- 3) постоянные, временные и кратковременные;
- 4) постоянные, временные длительные, особые?

17. Какие сочетания нагрузок используются при расчете конструкций:

- 1) постоянных и временных нагрузок;
- 2) нагрузок, действующих на конструкции в реальных условиях;
- 3) основное и особое;
- 4) постоянных, временных длительных и особых?

18. Какие нагрузки учитываются в основном сочетании:

- 1) длительные, временные, кратковременные и особые с коэффициентом сочетания 0,8;
- 2) длительные, одна из кратковременных (наиболее существенная) в полной мере или несколько временных, но к ним вводят коэффициент сочетания 0,9;

3) длительные, в полной мере особые нагрузки и временные расчётные нагрузки с коэффициентом сочетания 0,8;

- 4) полезные, временные и кратковременные?

19. Какие нагрузки учитываются в особом сочетании:

1) длительные, в полной мере особая нагрузка и временные расчётные нагрузки с коэффициентом сочетания 0,8;

- 2) полезные, временные и кратковременные;

3) длительные, временные, кратковременные и особые с коэффициентом сочетания 0,8;

4) длительные, не в полной мере особая нагрузка и временные расчётные нагрузки с коэффициентом сочетания 0,8?

20. Какое сопротивление материала используют при определении несущей способности конструкций по предельному состоянию для I группы:

- 1) нормативное сопротивление материала;
- 2) временное длительное сопротивление материалов;
- 3) временное кратковременное сопротивление материалов;
- 4) расчётное сопротивление материала?

21. Как производится соединение деревянных элементов между собой:

- 1) на заклёпках, болтах, на сварных швах;
- 2) на растворе, в ряде случаев сочетают металл (сетки, стержни) с камнем, укладывая его в раствор швов;
- 3) с использованием гвоздей, болтов, шпонок, врубок, клеев;
- 4) с использованием болтов, шпонок, заклёпок?

22. Как производятся соединения в конструкциях из железобетона:

- 1) с помощью закладных деталей, которые вставляются в тело бетона и крепятся к арматуре. Соединяют примыкающие элементы на болтах, сварке или растворе (бетоне);
- 2) на растворе, в ряде случаев сочетают металл (сетки, стержни) с камнем, укладывая его в раствор швов;
- 3) на заклёпках, болтах, на сварных швах;
- 4) с использованием гвоздей, болтов, шпонок, врубок, клеев?

23. Где устанавливается рабочая арматура в изгибаемых конструкциях:

- 1) равномерно по всему сечению;
- 2) в растянутой части сечения;
- 3) в сжатой части сечения;
- 4) у опор, на которые передаётся нагрузка?

24. Каков процент армирования железобетонных конструкций:

- 1) обычно около половины сечения;
- 2) до 20% от площади сечения бетона;
- 3) обычно не превышает 3% от площади сечения бетона;
- 4) обычно не превышает 1% от площади сечения бетона?

25. Кто первым практически использовал железобетон:

- 1) Ж. Лямбо;
- 2) Б. Паскаль;
- 3) Кулибин в России;
- 4) садовник Ж. Монье во Франции в 1850 г.

26. Кто первым запатентовал применение железобетона:

- 1) Ж. Лямбо;
- 2) Б. Паскаль;
- 3) Кулибин в России;
- 4) садовник Ж. Монье во Франции в 1850 г.

27. Каким образом классифицируются бетоны по структуре и плотности:

- 1) тяжёлые на крупном заполнителе, мелкозернистые, лёгкие бетоны;
- 2) тяжёлые, средние, лёгкие;
- 3) тяжёлые на крупном заполнителе, средние, мелкозернистые, лёгкие;
- 4) тяжёлые и лёгкие?

28. К какому виду относятся бетоны при плотности  $g = 2200-2500 \text{ кг/м}^3$ :

- 1) к мелкозернистым и лёгким бетонам;
- 2) тяжёлым;
- 3) средним и лёгким бетонам;
- 4) тяжёлым и лёгким?

29. К какому виду относятся бетоны при плотности  $g = 500 \text{ кг/м}^3$ :

- 1) к мелкозернистым и лёгким бетонам;
- 2) тяжёлым;
- 3) лёгким конструктивным бетонам;
- 4) тяжёлым и лёгким?

30. Что понимается под классом бетона В:

- 1) предел прочности на изгиб;
- 2) коэффициент продольного изгиба;
- 3) предел прочности на растяжение,  $\text{кг/см}^2$ ;
- 4) стандартная кубиковая прочность бетона,  $\text{кг/см}^2$ , с обеспеч. 95%?

31. Каким образом для расчёта железобетонных конструкций устанавливают нормативные и расчётные сопротивления:

- 1) по классу бетона;
- 2) по формуле Л.И. Онищика;
- 3) в зависимости от вида бетонных конструкций?

32. Для расчёта каких конструкций используется класс бетона по прочности на растяжение  $B_t$ :

- 1) для конструкций, работающих в особых условиях;
- 2) для участков сечений конструкций, работающих на растяжение;
- 3) для конструкций, работающих на сжатие;
- 4) для расчёта конструкций по предельным состояниям I группы.

33. Какой материал используется в качестве арматуры при изготовлении железобетонных конструкций:

- 1) чугун гладкий и периодического профиля;
- 2) арматурные стали гладкие и периодического профиля;
- 3) алюминий различного профиля;
- 4) композитные материалы?

34. К какому типу по технологии изготовления относятся сталь класса А:

- 1) к холоднодеформированной проволоке;

- 2) термически упроченной стали;
- 3) горячекатаной стали;
- 4) высокопрочной арматурной проволоке

35. К какому типу по технологии изготовления отнести сталь класса АТ:

- 1) к холоднодеформированной проволоке;
- 2) термически упроченной стали;
- 3) горячекатаной стали;
- 4) высокопрочной арматурной проволоке

36. К какому типу по технологии изготовления относятся сталь класса В:

- 1) к холоднодеформированной проволоке;
- 2) термически упроченной стали;
- 3) горячекатаной стали;
- 4) высокопрочной арматурной проволоке

37. К какому типу по технологии изготовления отнести стали класса Вр:

- 1) к холоднодеформированной проволоке;
- 2) термически упроченной стали;
- 3) горячекатаной стали;
- 4) высокопрочной арматурной проволоке.

38. Как называют железобетонные конструкции с арматурой в виде прокатных профилей (двутавров, швеллеров, уголков):

- 1) композитные железобетонные конструкции;
- 2) железобетонные с жесткой арматурой;
- 3) тяжёлые на крупном заполнителе;
- 4) повышенной несущей способности на сжатие?

39. Для чего делают предварительное напряжение арматуры в ж/б конструкциях:

- 1) для сокращения расхода арматуры за счет использования высокопрочных сталей;
- 2) увеличения диапазона работы бетона в растянутых участках сечения и увеличения его жесткости;
- 3) уменьшения ширины раскрытия трещин в растянутых участках сечения;
- 4) увеличения несущей способности сечения ж/б конструкции?

40. Какие напряжения возникают в нормальном сечении железобетонных изгибаемых элементов в предельном состоянии:

- 1) сечение конструкции полностью растянуто;
- 2) в верхней зоне – сжатия и в нижней части сечения – растяжения;
- 3) сечение конструкции полностью сжато;
- 4) в верхней зоне – растяжения и в нижней части сечения – сжатия?

41. Во сколько раз прочность бетона на растяжение меньше чем сжатия:

- 1) примерно в 50 раз;
- 2) на растяжение прочность бетона больше;
- 3) примерно в 10 раз;
- 4) примерно одинакова?

42. На какой предпосылке работы железобетона основан классический метод расчёта по допускаемым напряжениям:

- 1) на достижении сечением элемента предельного состояния;
- 2) недопущении появления трещин;
- 3) допускают появление трещины при кратковременной нагрузке;
- 4) работе упругого материала?

43. Какая эпюра напряжений в сжатой зоне при изгибе конструкции принимается в классическом методе:

- 1) треугольная;
- 2) прямоугольная;
- 3) искривлённая;
- 4) трапецевидная.

44. Чем воспринимаются растягивающие усилия при изгибе конструкции в классическом методе расчёта:

- 1) бетоном растянутой зоны сечения;
- 2) арматурой, работа бетона на растяжение не учитывается;
- 3) жёсткостью сечения конструкции;
- 4) композитными материалами конструкции.

45. В какое сечение преобразуют железобетонное сечение при изгибе конструкции в классическом методе расчёта:

- 1) в жёсткое;
- 2) трапецевидное;
- 3) эквивалентное в статическом отношении однородное;
- 4) растянутое.

46. На сколько категорий делятся железобетонные конструкции по трещиностойкости:

- 1) 5 категорий;
- 2) 4 категории;
- 3) 3 категории;
- 4) 2 предельных состояния.

47. К какой категории относятся железобетонные конструкции, в которых трещины допускаются при длительном приложении нагрузки, ширина их раскрытия ограничивается:

- 1) 3-й категории;
- 2) 1-й категории;
- 3) 2-й категории;
- 4) 2-го предельного состояния.

48. К какой категории относятся железобетонные конструкции, в которых трещины допускают при кратковременном приложении нагрузки, но после её снятия трещины закрываются:

- 1) 3-й категории;
- 2) 2-й категории;
- 3) 1-й категории;
- 4) 1-го предельного состояния.

## ***Модуль 2. Металлические конструкции***

1. Основное достоинство металлических конструкций:

- 1) Твердость
- 2) Легкость
- 3) Плотность

2. Основной недостаток металлических конструкций:

- 1) Повышенная огнестойкость
- 2) Повышенная стоимость
- 3) Повышенная коррозия

3. Основными механическими испытаниями стали для определения прочностных свойств являются:

- 1) Сопротивляемость статическим воздействиям
- 2) Плотность

3) Ударная вязкость

4. Положительное влияние на прочность стали оказывает:

- 1) Марганец
- 2) Фосфор
- 3) Кремний

5. Сталь для строительных конструкций назначается в зависимости от:

- 1) Назначения конструкции
- 2) Величины нагрузки
- 3) Предполагаемой длительности эксплуатации

6. Прочность это:

- 1) Свойство стали сохранять свою форму под нагрузкой
- 2) Свойство стали деформироваться только в пределах упругой стадии
- 3) Способность стали сопротивляться внешним воздействиям без разрушения.

7. Свойство стали восстанавливать свою первоначальную форму после снятия нагрузки это:

- 1) Ползучесть
- 2) Пластичность
- 3) Упругость

8. При достижении временного сопротивления:

- 1) Образец разрушается
- 2) Эти напряжения сохраняются незначительное время
- 3) Деформации образца достигают недопустимого уровня

9. В настоящее время основным методом расчета строительных конструкций является:

- 1) Метод расчета по допускаемым напряжениям
- 2) Метод расчета по разрушающим нагрузкам
- 3) Метод расчета по предельным состояниям

10. Предельное состояние конструкций – это такое состояние, когда:

- 1) Конструкция теряет устойчивость
- 2) Конструкция разрушается
- 3) Конструкция перестает удовлетворять предъявляемым к ней требованиям

11. К первой группе предельных состояний относятся:
- 1) Состояния, когда конструкция теряет несущую способность или становится полностью непригодной к эксплуатации
  - 2) Состояние, когда конструкция непригодна к нормальной эксплуатации
  - 3) Состояния, когда конструкция разрушается.
12. Ко второй группе предельных состояний относится:
- 1) Состояние, когда конструкция теряет несущую способность
  - 2) Конструкция приходит в состояние полной непригодности к дальнейшей эксплуатации.
  - 3) Конструкция приходит в состояние непригодности к нормальной эксплуатации.
13. Расчет конструкций по первой группе предельных состояний состоит в том, чтобы:
- 1) Напряжения в конструкции или ее элементах не превышали допустимые
  - 2) Конструкции и их элементы сохраняли устойчивость формы
  - 3) Усилия, возникающие в конструкции или ее элементах не должны превышать максимальных усилий, которые она может выдержать.
14. Коэффициент  $\gamma_f$  - это:
- 1) Коэффициент надежности по нагрузке
  - 2) Коэффициент надежности по назначению
  - 3) Коэффициент надежности по материалу.
15. Коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f$  учитывает:
- 1) Вероятность увеличения нагрузки в течение первых пяти лет эксплуатации конструкции
  - 2) Возможность увеличения нагрузки в связи с реконструкцией зданий и сооружений
  - 3) Вероятность увеличения нагрузки в течении всего срока эксплуатации зданий и сооружений.
15. Коэффициент  $\gamma_m$  - это
- 1) Коэффициент надежности по нагрузке
  - 2) Коэффициент надежности по назначению

3) Коэффициент надежности по материалу.

16. Коэффициент надежности по материалу  $\gamma_m$  учитывает:

- 1) Неточности при механических испытаниях стали;
- 2) Возможность отклонения свойств стали от полученных результатов в силу ограниченного количества испытанных образцов;
- 3) Является коэффициентом запаса прочности.

17. При расчете по первой группе предельных состояний используется величина нагрузки:

- 1) Эксплуатационная;
- 2) Циклическая;
- 3) Предельная.

18. Нормативные сопротивления стали определяются:

- 1) Методами теории твердого тела;
- 2) Анализом аварий, при которых произошло разрушение металлических конструкций;
- 3) С помощью механических испытаний образцов.

19.  $R_{in}$  - это:

- 1) Нормативное сопротивление стали, установленное по пределу прочности;
- 2) Расчетное сопротивление стали, установленное по пределу прочности.
- 3) Нормативное сопротивление стали срезу.

20.  $R_u$  - это:

- 1) Расчетное сопротивление стали срезу.
- 2) Расчетное сопротивление стали по пределу прочности.
- 3) Расчетное сопротивление стали по пределу текучести.

21.  $R_{ym}$  - это:

- 1) Нормативное сопротивление стали по пределу прочности;
- 2) Расчетное сопротивление стали по пределу текучести;
- 3) Нормативное сопротивление стали по пределу текучести.

22.  $R_y$  - это:

- 1) Расчетное сопротивление стали по пределу текучести;

- 2) Нормативное сопротивление стали по пределу прочности.
- 3) Расчетное сопротивление стали по пределу прочности.

23. Чтобы получить расчетное сопротивление стали, нормативное сопротивление стали нужно разделить на:

- 1) Коэффициент надежности по нагрузке.
- 2) Коэффициент надежности по назначению.
- 3) Коэффициент надежности по материалу.

24. При расчете по второй группе предельных состояний используется величина нагрузки:

- 1) Эксплуатационная.
- 2) Циклическая.
- 3) Предельная.

25. Выберите вид предельного состояния, по которому рассчитываются центрально-растянутые элементы, если допускается развитие пластических деформаций:

- 1) По непригодности к эксплуатации (текучесть материала);
- 2) По непригодности к эксплуатации (устойчивость формы);
- 3) По прочности (разрушение).

26. Выберите формулу, по которой рассчитываются центрально растянутые стержни по непригодности к эксплуатации:

- 1)  $\frac{N}{\varphi A} \leq R_y \gamma_c$ ;
- 2)  $\frac{N}{A} \leq R_y \gamma_c$ ;
- 3)  $\frac{N}{A} \leq R_u \gamma_c / \gamma_u$

27. Выберите формулу, по которой рассчитываются центрально-сжатые элементы по прочности:

- 1)  $\frac{N}{\varphi A} \leq R_y \gamma_c$ ;
- 2)  $\frac{N}{A} \leq R_y \gamma_c$ ;
- 3)  $\frac{N}{A} \leq R_u \gamma_c / \gamma_u$ .

28. Если допускается работа стали в упруго-пластической области, расчет изгибаемых элементов производится

- 1) По текучести.
- 2) По вязкому разрушению.
- 3) По переходу в изменяемую систему.

29. Выберите формулу, по которой проверяется величина нормальных напряжений в изгибаемых элементах, работающих только в упругой стадии

- 1)  $\frac{M}{cW} \leq R_y \gamma_c$
- 2)  $\frac{QS}{J_t} \leq R_s \gamma_c$
- 3)  $\frac{M}{W} \leq R_y \gamma_c$

30. Выберите формулу, по которой проверяется величина нормальных напряжений в изгибаемых элементах, работающих в упруго-пластической области

- 1)  $\frac{M}{cW} \leq R_y \gamma_c$
- 2)  $\frac{QS}{J_t} \leq R_s \gamma_c$
- 3)  $\frac{M}{W} \leq R_y \gamma_c$

31. Выберите формулу, по которой проверяется величина касательных напряжений в изгибаемых элементах

- 1)  $\frac{M}{cW} \leq R_y \gamma_c$
- 2)  $\frac{QS}{J_t} \leq R_s \gamma_c$
- 3)  $\frac{M}{W} \leq R_y \gamma_c$

32. Короткие стержни, сжатые осевой силой, рассчитываются

- 1) По вязкому разрушению
- 2) По смятию
- 3) По устойчивости.

33. Длинные стержни, сжатые осевой силой, рассчитываются

- 1) По вязкому разрушению
- 2) По текучести
- 3) По устойчивости.

34. Выберите формулу, по которой рассчитываются длинные стержни, сжатые осевой силой

- 1)  $\frac{N}{A} \leq R_y \gamma_c$
- 2)  $\frac{N}{\varphi A} \leq R_y \gamma_c$
- 3)  $\frac{N}{\varphi_e A} \leq R_y \gamma_c$

35. Выберите формулу, по которой проверяется устойчивость внецентренно сжатых стержней

- 1)  $\frac{N}{A} \leq R_y \gamma_c$
- 2)  $\frac{N}{\varphi A} \leq R_y \gamma_c$
- 3)  $\frac{N}{\varphi_e A} \leq R_y \gamma_c$

36. Коэффициент  $\varphi$  (коэффициент продольного изгиба) зависит:

- 1) От величины нагрузки.
- 2) От механических свойств стали и гибкости.
- 3) От величины напряжений, возникающих в образце под нагрузкой.

37. Устойчивость центрально нагруженного стержня можно повысить:

- 1) С помощью связей, уменьшающих расчетную длину элемента.
- 2) За счет применения более прочной стали.
- 3) За счет применения менее прочной стали.

38. Гибкость элемента определяется по формуле

- 1)  $\bar{\lambda} = \frac{l_{ef}}{i} \sqrt{\frac{R_y}{E}}$
- 2)  $\lambda = \frac{l_{ef}}{i}$
- 3)  $\bar{\lambda}_w = 1,30 + 0,15 \lambda$

39. Условная гибкость элемента определяется по формуле

- 1)  $\bar{\lambda} = \frac{l_{ef}}{i} \sqrt{\frac{R_y}{E}}$
- 2)  $\lambda = \frac{l_{ef}}{i}$
- 3)  $\bar{\lambda}_w = 1,30 + 0,15 \lambda$

40. Установить соответствие

Если соединение выполнено следующим видом шва, то шов расположен:

Вид углового шва	Расположение
1. фронтальный (лобовой)	А. вдоль действующего осевого усилия
2. фланговый	Б. поперек действующего осевого усилия
	В. под углом $45^\circ$ к действующему осевому усилию
	Г. под углом $75^\circ$ к действующему осевому усилию

41. Установить соответствие

Если соединение выполнено следующим видом шва, то расчетная длина шва определяется по формуле:

Вид сварного шва	Расчетная длина шва
1. стыковой	А. $h_0 = h - a$
2. угловой	Б. $l_w = l - 2t$
	В. $l_w = l - 1\text{см}$
	Г. $l_w = l - t$

42. По конструктивному признаку сварные швы разделяют на:

- 1) Стыковые и угловые.
- 2) Стыковые и внахлестку.
- 3) Угловые и косые.

43. Стыковые сварные соединения выполняют:

- 1) Косым или угловым швом.
- 2) Прямым или косым швом.
- 3) Прямым или угловым швом.

44. Работоспособность сварного соединения зависит от:

- 1) Его прочности.
- 2) Типа электрода.
- 3) Его качества.

45. По формуле  $N/(t \cdot l_w) \leq R_{wy} \cdot \gamma_c$  производят расчет:

- 1) Стыковых сварных соединений.
- 2) Угловых сварных соединений.
- 3) Косых сварных соединений.

46. Если прочность прямого стыкового шва недостаточна, его делают:

- 1) Угловым
- 2) Косым.
- 3) Внахлестку.

47. Разделку кромок свариваемых элементов стыковых соединений производят для:

- 1) Удобства выполнения.
- 2) Повышения прочности.
- 3) Лучшего провара.

48. Расчет на срез по металлу шва и по металлу границы сплавления производят для:

- 1) Стыковых сварных соединений.
- 2) Угловых сварных соединений.
- 3) Косых сварных соединений.

49. В строительных конструкциях применяют болты:

- 1) Высокой, нормальной и низкой точности.
- 2) Повышенной, нормальной и грубой точности.
- 3) Высокоточные, нормальные, низкоточные.

50. На головке болта выпуклыми цифрами указан:

- 1) Номинальный диаметр, мм.
- 2) Диаметр требуемого отверстия, мм.
- 3) Класс прочности.
- 4) Класс точности.

51. Имеют резьбу по всей длине стержня:

- 1) Высокопрочные болты.
- 2) Анкерные болты.
- 3) Самонарезающие болты.

52. В тяжелых конструкциях, подверженных воздействию динамических и вибрационных нагрузок, применяются:

- 1) Сварка.
- 2) Болты.
- 3) Заклепки.

53. В соединениях, работающих на сдвиг, расчет ведут на:

Срез болтами металла соединяемых элементов и смятие болта.

Срез болтами металла соединяемых элементов и изгиб болта.

Смятие болтами металла соединяемых элементов и на срез болта.

54. Установить соответствие

Расчетное усилие, воспринимаемое одним болтом, определяется по формулам при работе:

1. на срез	А. $N_b = R_{bs} \cdot \gamma_c \cdot A \cdot n_s$
2. на смятие	Б. $N_b = R_{bt} \cdot A_{bn}$
3.	В. $N_b = R_{bp} \cdot \gamma_b \cdot d \cdot \sum t$
	Г. $N = (\gamma_c \cdot N_{min}) \cdot n$

**Перечень типовых тем для подготовки к экзамену:**

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.
22. Особенности расчета температурных деформаций массивных железобетонных конструкций и способы их снижения.
23. Разновидности железобетонных причальных сооружений и их главные конструктивные элементы.
24. Основы статического расчета главных конструктивных элементов больверков. Общие положения расчета прочности и армирование главных конструктивных элементов больверков.
25. Основные положения проектирования и статического расчета железобетонных причалов эстакадного типа.

26. Основные принципы конструирования железобетонных оснований нефтяных платформ гравитационного типа.
27. Железобетонные конструкции искусственных островов.
28. Железобетонные конструкции морских ветровых турбин.
29. Обеспечение сейсмостойкости железобетонных конструкций морских сооружений.
30. Основы расчета металлических конструкций. Нормативные и расчетные сопротивления.
31. Свойства стали. Классификация и нормирование стали. Выбор стали. Работа стали при одноосном и сложном напряженном состояниях. Концентрация напряжений. Работа при повторных нагрузках. Сортамент.
32. Основы расчета металлических изгибаемых элементов. Расчет изгибаемых элементов с учетом развития пластических деформаций. Понятие о пластическом шарнире.
33. Общая устойчивость изгибаемых элементов. Местная устойчивость элементов изгибаемых балок. Продольные и поперечные ребра жесткости.
34. Общая характеристика балочных конструкций. Типы балочных клеток. Узлы сопряжения балок между собой.
35. Подбор и проверка сечения прокатной балки.
36. Укрепление стенки балки над опорой.
37. Стыки балок. Классификация стыков в зависимости от условий сборки, типов балок и видов соединений. Конструкция сварных стыков прокатных и составных сварных балок.
38. Расчет на прочность центрально растянутых или сжатых элементов. Расчет на устойчивость центрально сжатых элементов.
39. Сварка металлов. Сущность процесса. Классификация основных видов сварки. Свариваемость строительных сталей.
40. Основные типы сварных швов и соединений. Геометрические характеристики швов. Классификация швов по расположению в пространстве.
41. Методы контроля качества сварки и сварных конструкций. Разновидности дефектов сварки. Природа их образования и способы устранения.
42. Сварочные напряжения и деформации. Способы уменьшения и исправления сварочных напряжений и деформаций.
43. Конструктивные требования к сварным швам. Расчет сварных соединений со стыковыми и угловыми швами.

44. Виды болтов. Виды болтовых соединений. Расчет соединений на болтах без контролируемого натяжения. Расчет соединений на высокопрочных болтах. Конструирование болтовых соединений.
45. Заклепочные соединения. Область применения. Основные положения расчета.
46. Металлические конструкции морских ветровых турбин.
47. Металлические конструкции причальных и берегоукрепительных сооружений.
48. Конструкции металлические нефтедобывающих платформ.

**Оценочные средства для текущей аттестации  
Критерии оценки тестирования (предлагаются 12 тестов):**

Оценка балл	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Число правильно решенных тестов	Решено 3 теста правильно	Решено 6 тестов правильно	Решено 9 тестов правильно	Решено более 9 тестов правильно

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене  
по дисциплине «Механика грунтов»:**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

85-76	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено»/ «удовлетворительно»	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	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	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.