



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)**

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы

Ким Л.В.

(подпись) (И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента морских
арктических технологий

Беккер А.Т.

(подпись) (И.О. Фамилия)

«24» января 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сооружения континентального шельфа

Направление подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и
сооружений

(Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности)

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями
Федерального государственного образовательного стандарта по
специальности 08.05.01 **Строительство уникальных зданий и
сооружений**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31 мая 2017
г. № 483.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента морских
арктических технологий, протокол № 5 от 24.01.2023 г.

Директор департамента морских арктических технологий
д.т.н., проф. Беккер А.Т.

Составитель к.т.н., доцент Ким Л.В.

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Департамента морских арктических технологий (реализующего дисциплину и выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202_ г. № _____

2. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Департамента морских арктических технологий (реализующего дисциплину и выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202_ г. № _____

3. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Департамента морских арктических технологий (реализующего дисциплину и выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202_ г. № _____

4. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Департамента морских арктических технологий (реализующего дисциплину и выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202_ г. № _____

5. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Департамента морских арктических технологий (реализующего дисциплину и выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202_ г. № _____

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование компетенции в области проектирования и строительства сооружений континентального шельфа (СКШ).

Задачи:

- формирование знаний принципов комплексного освоения ресурсов континентального шельфа;
- формирование знаний по определению параметров нагрузок и воздействий на СКШ;
- формирование умений и навыков построения топологической модели сооружения;
- формирование навыков проведения технико-экономического обоснования строительства на континентальном шельфе.

Результаты обучения по дисциплине соотнесены с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций. Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплине обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Тип задач деятельности	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Технологическая	ПК-1. Организация строительства объектов капитального строительства	ПК-1.1 Подготовка к строительству объектов капитального строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Подготовка к строительству объектов капитального строительства	Знает основы проектирования портов, основные конструкции портовых причальных и оградительных сооружений.
	Умеет проводить расчеты сооружений, выбирать оптимальный вариант на основе технико-экономических параметров, оформлять отчеты по расчетным исследованиям, выполнять расчеты в различных программных продуктах
	Владеет навыками проектирования и расчета портов и портовых сооружений, инфраструктуры порта, расчета нагрузок и воздействий, анализа надежности и безопасности портовых сооружений

II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачётных единиц (324 академических

часов), 1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам.

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практическое занятие
СР	Самостоятельная работа обучающегося
в т.ч. контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации
РГР	Расчетно-графическая работа
КП	Курсовой проект

Структура дисциплины

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт роль	
1	Обустройство морских месторождений нефти и газа	А	18	-	36	-	36	-	Тестирование
2	Проектирование сооружений континентального шельфа	А	18	-	36				
4	Строительство сооружений континентального шельфа	В	18	-	36		45	27	УО-1
5	Эксплуатация сооружений континентального шельфа	В	18	-	36				
Итого			72	-	144		81	27	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Содержание лекционного курса семестра А (36 час.)

Тема 1. Ресурсы континентального шельфа (4 час.)

Понятие континентального шельфа. Ресурсы шельфа морей и океанов, их освоение. Перспективы использования ресурсов континентального шельфа. Технические средства освоения ресурсов океана.

История обустройства континентального шельфа. Международный и российский опыт. Основные вехи в развитии технологий обустройства континентального шельфа. Обзор проектов освоения месторождений углеводородов на континентальном шельфе.

Энергетические ресурсы континентального шельфа. Традиционные и нетрадиционные источники энергии континентального шельфа. Общее состояние

добычи углеводородов в России. Описание запасов углеводородов в России, характеристика естественных условий расположения месторождений. Деление акваторий и дна с учетом использования для добычи нефти и газа.

Тема 2. Нормативно-правовое обеспечение освоения ресурсов континентального шельфа. Проект «Баренц-2020» (4 час.)

Нормы РФ и зарубежных стран. Межгосударственные ассоциации: ИСО, ИМО, МЭК, НОРСОК и др. Нормы РМРС и других классификационных обществ.

Разработка норм ИСО 19906 с участием сотрудников ДВФУ.

Гармонизация норм. Описание проекта «Баренц-2020».

Описание ГОСТ и СТО в области освоения ресурсов шельфа.

Тема 3. Природно-географические условия континентального шельфа. Инженерные изыскания в Арктике (4 час.)

Зона умеренного климата, арктическая и субарктическая зоны. Метеорологические и гидрологические условия, сейсмика, геологические условия в различных районах шельфа России. Арктическая зона Российской Федерации (АЗРФ). Субарктическая зона дальневосточных морей. Шельф о. Сахалин.

Тема 4. Материалы для условий континентального шельфа, включая арктические условия (2 час.)

Виды строительных материалов и изделий для морских условий, коррозия и защита от коррозии. Биокоррозия, карбонизация бетона, хлоридная агрессия. Плакированная сталь, фибробетоны, нанобетоны, композитные материалы.

Тема 5. Проблемы обустройства месторождений континентального шельфа (4 час.)

История освоения месторождений континентального шельфа России. Каспийский шельф, шельф США, Канады, Норвегии, Великобритании и др. стран.

Тема 6. Особенности бурения в морских условиях (2 час.)

Этапы освоения морских нефтегазовых месторождений.

Способы добычи. Бурение разведочных скважин. Оборудование и материалы. Технология работ. Закачивание скважины. Способы подачи нефти и газа на поверхность. Эксплуатационное оборудование. Промысловая подготовка. Коэффициент использования мощностей технологического оборудования

Тема 6. Концепции обустройства на шельфе, включая арктический шельф (4 час.)

Схемы обустройства нефтяного, газового или газоконденсатного месторождения. Разработка технологической схемы. Регулирование уровня в сепараторе КСУ. Выбор оборудования по параметрам технологического процесса. Температура процесса и аппарата. Выбор оборудования по функциональному назначению. Основные принципы размещения сооружений на площадке. Компоновка сооружений ДНС.

Компоновка компрессорной станции. Узел коммерческого учета нефти. Проблема расчета состава фаз при сепарации.

Тема 7. Объекты инфраструктуры обустройства шельфа (2 час.)

Технические средства разработки месторождения. Потенциальные сооружения для АЗРФ. Хранение, погрузка и экспорт нефти с территории АЗРФ.

Тема 8. Морская транспортная технологическая схема (4 час.)

Виды судов. Программы строительства судов и других плавсредств для освоения шельфа.

Ледоколы, суда ледового класса. FPSO. Крупнейшие судостроительные верфи России.

Состав морских транспортных технологических систем (МТТС). Примеры МТТС.

Тема 9. Подводные трубопроводы, перекачивающие станции, системы очистки (4 час.)

Конструкции трубопроводов. Технологии строительства. Особенности эксплуатации в различных климатических зонах. Экологическая безопасность.

Воздействия стамух на подводные трубопроводы.

Тема 10. Береговые базы (2 час.)

Береговые базы в АЗРФ, о. Сахалин. Особенности, параметры, планы расширения. Соединение с ж.д. магистралями. Перспективные планы.

Содержание лекционного курса семестра В (36 час.)

Тема 1. Общие сведения о СКШ (6 час.)

Классификация гидротехнических сооружений для обустройства континентального шельфа. В том числе, классификация и основные конструктивные формы сооружений для обустройства месторождений нефти и газа. Условия применения различных типов конструкций. Достоинства и недостатки основных типов морских ледостойких платформ. Стационарные платформы. Плавающие морские нефтегазовые сооружения. Подводные нефтегазовые сооружения. Особенности проектирования шельфовых гидротехнических сооружений. Область применения. Достоинства и недостатки. Естественные условия акваторий Арктических морей. Основные характеристики ледового режима.

Тема 2. Основания и фундаменты СКШ (2 час.)

Подготовка основания для установки СКШ.

Гидростатическая и гидродинамическая устойчивость СКШ.

Тема 3. Основы проектирования СКШ (4 час.)

Факторы, влияющие на проектирование шельфовых нефтегазодобывающих сооружений. Общие положения проектирования. Общие и местные факторы. Влияние природных условий на обустройство морских месторождений.

Методы расчётов и анализа СКШ. Методы компьютерного моделирования СКШ. Программа Anchored structures.

Тема 4. Нагрузки и воздействия на СКШ (4 час.)

Классификация нагрузок. Ветровые нагрузки, их характеристика и принципы расчета. Нагрузки от течений, их характеристика и принципы расчета. Волновые нагрузки, их характеристика и принципы расчета. Статическое взаимодействие с грунтом. Сейсмическая нагрузка. Особенности расчета сейсмической нагрузки.

Конструктивные формы гидротехнических сооружений в сейсмически опасных районах.

Проблема сочетания внешних нагрузок. Учет сочетаний нагрузок в строительных нормах. Сочетание нагрузок, представляемых случайными величинами. Сочетание нагрузок, изменяющихся во времени. Расчетные сочетания ледовых нагрузок с другими видами внешних воздействий на сооружения. Учет редких сочетаний нагрузок и воздействий. Методика выбора коэффициента сочетаний нагрузок. Нагрузки от естественных условий. Технологические нагрузки.

Тема 5. Ледовые нагрузки и воздействия на СКШ (4 час.)

Модели разрушения льда, натурные и экспериментальные исследования. Определение ледовых нагрузок по нормативным документам. Нагрузки от ровного ледяного покрова, нагрузки от температурного расширения, нагрузки от примерзшего ледяного покрова. Проблемы расчета ледовых нагрузок на широкие сооружения вертикального профиля. Расчет нагрузок на протяженные сооружения. Особенности расчета нагрузок на многоопорные сооружения.

Нагрузки от однолетних торосов на сооружения вертикального профиля. Модели торошения льда, основные сценарии взаимодействия модели движения торосов, модели форм тороса, вероятность столкновения тороса с сооружением.

Особенности расчета ледовых нагрузок на наклонные сооружения. Модели расчета ледовой нагрузки на наклонные сооружения, основные факторы, влияющие на величину ледовой нагрузки на наклонные сооружения,

исследование зависимости ледовой нагрузки от угла наклона передней грани конструкции.

Применение методов статистического моделирования для оценки распределений ледовой нагрузки.

Вероятностные методы расчета ледовых нагрузок и воздействий на СКШ. Методика расчета ледовой нагрузки при заданном сценарии взаимодействия.

Тема 6. Проектирование решетчатых СКШ (2 час.)

Проектирование решётчатых СКШ. Расчеты свайных оснований. Методики расчета свай и свайных групп, тенденции их совершенствования. Особенности динамических расчетов. Расчет и конструирование сооружений сквозного типа. Расчетные схемы. Связь конструктивного решения со способом монтажа. Расчет узлов. Усталостная прочность узлов.

Тема 7. Проектирование гравитационных СКШ, плавучих установок, подводных добычных комплексов (6 час.)

Железобетонные и сталебетонные сооружения. Требования к материалам. Расчетные режимы и нагрузки. Обеспечение надежности железобетонных платформ. Особенности расчета.

Плавучие установки (буровые, хранилища, электростанции и др.).

Подводные добычные комплексы.

Ледостойкие СКШ. Классификация ледостойких сооружений. Расчеты конструкций и оснований. Воздействие ледяных образований на подводные объекты обустройства. Механизм взаимодействия дрейфующего тороса с грунтом. Теоретические модели воздействия торосов на морское дно. Особенности профиля заглубления морских трубопроводов. Анализ частоты воздействия торосов на подводное устьевое оборудование скважин. Вероятностные модели частоты воздействия тороса на морское дно и выбор оптимального положения трассы трубопровода.

Тема 8. Надежность СКШ (2 час.)

Морская коррозия металлов. Истирающее воздействие ледяного покрова. Натурные исследования в области ледовой абразии. Теоретические исследования ледовой абразии. Экспериментальные исследования сопротивления различных материалов (сталь, бетон, дерево и т.д.) ледовой абразии. Проблемы расчета истирающего воздействия от дрейфующего ледяного покрова.

Тема 8. Технологии строительства СКШ (2 час.)

Организация строительного производства гидротехнических сооружений для континентального шельфа.

Морские операции.

Тема 9. Техническая эксплуатация СКШ (2 час.)

Техническая эксплуатация сооружений для добычи нефти и газа. Правила технической эксплуатации. Организация наблюдений. Профилактический и аварийный ремонт. Охрана труда и обеспечение безопасности личного состава при эксплуатации СКШ.

Тема 10. Техническая эксплуатация СКШ. Экологическая безопасность на шельфе (2 час.)

Предотвращение загрязнения акватории. Причины и источники загрязнения. Мероприятия по предотвращению и борьбе с загрязнением. Устройства и оборудование для очистки акватории. Разливы нефти в ледовых условиях. Трансформация нефтяных углеводородов в ледовых условиях.

Экологические проблемы освоения углеводородов на шельфе Сахалина. Социально-экономические последствия загрязнения океана. Мероприятия по предотвращению загрязнения. Ликвидация последствий загрязнения нефтью.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Темы практических занятий. Семестр А (72 час.)

Занятие 1. Выбор схемы обустройства месторождения нефти по экономическим показателям (2 час.)

Занятие 2. Нормативная база проектирования. Протек «БАРЕНЦ-2020» (2 час.)

Анализ российской и международной нормативной базы по стандартизации процессов морской нефтегазодобычи. Объекты стандартизации при проектировании, строительстве и эксплуатации морских нефтегазовых промыслов; Задачи нормативного обеспечения процессов освоения морских нефтегазовых месторождений.

Занятие 3 Концепции обустройства морских месторождений нефти и газа в Арктике (4 час.)

Стратегия рационального освоения месторождений континентального шельфа путем решения следующих задач. Анализ природно-климатических, экологических и социально-экономических условий районов работ.

Инфраструктура для обустройства Арктического шельфа. Логистика региона. Перспективы развития. СМП как часть инфраструктуры обустройства арктического шельфа. Энергетика региона. Связь и телекоммуникации в регионе.

Занятие 4. Строительные материалы для сооружений шельфа (2 час.)

Материалы перспективные для использования при обустройстве морских месторождений арктических и субарктических морей

Занятие 5. Ограничения и неопределенности при обустройстве (2 час.)

Связанные с геологическим строением месторождений, гидрометеорологическими, океанографическими, инженерно-геологическими и экологическими условиями акваторий. Ограничения, связанные с наличием технических возможностей и направления создания средств обустройства.

Занятие 6. Геотехнические условия арктического региона. Вечномерзлые грунты, газогидраты и другие осложнения геологических условий (2 час.)

Занятие 7. Проведение инженерных изыскания для проектирования СКШ Арктики (2 час.)

Организация экспедиций в Арктику.

Занятие 8. Ледовые условия в Арктике и Охотском море (2 час.)

Природно-географические условия морских акваторий, влияющие на специфику обустройства месторождений; Ледовые условия арктических и дальневосточных морей; Воздействия ледяных образований на подводные объекты обустройства. Атмосферное, брызговое и внутриводное обледенение сооружений. Исследование свойств льда в Арктических условиях.

Занятие 9. Ледовые испытания в бассейне и натурные испытания (4 час.)

Занятие 10. Морские операции. СУЛО (2 час.)

Морские операции в ледовых условиях. Управление ледовой обстановкой. Позиционирование плавающих сооружений

Занятие 11. Суда. FPSO. Морская транспортная технологическая система (2 час.)

Суда для обеспечения деятельности на арктическом шельфе. Ледокольный флот. Суда обеспечения. Строительные суда. Ледовый класс судна

Занятие 12. Танкерный транспорт нефти и СПГ; Становление и развитие танкерного флота и газозовов СПГ. Терминалы налива и отгрузки нефти и газа (2 час.)

Занятие 13. Береговые базы (4 час.)

Москальво, Де-Кастри, Сабетта, Мурманск. Зарубежные береговые базы.

Занятие 14. Морские трубопроводы (2 час.)

Трубопроводный транспорт нефти, газа и конденсата; Проблемы транспортировки СПГ по трубопроводам. Классификация подводных трубопроводов; Основы проектирования подводных трубопроводов. Основные методы и технологии строительства трубопроводов; Технологии эксплуатации, технического обслуживания и ремонта подводных трубопроводов.

Занятие 15. Схемы обустройства (2 час.)

Надземные промыслы и добыча продукции с шельфовых месторождений

скважинами различных конструкций, шахтно-тоннельный метод; добыча нефти и газа со стационарных платформ; комбинированные системы обустройства морских промыслов; проблемы круглогодичного бурения скважин и эксплуатации месторождений в замерзающих морях.

Занятие 16. Способы добычи углеводородной продукции на морских месторождениях (2 час.)

Фонтанная эксплуатация газовых и нефтяных скважин; Механизированные способы добычи нефти; Добыча углеводородной продукции со скважин с подводным заканчиванием; Методы интенсификации добычи нефти, конденсата и газа.

Занятие 17. Сбор и промысловая подготовка продукции скважин морских месторождений (2 час.)

Технологии сбора и промысловой подготовки газа на газовых месторождениях; Технологии сбора и промысловой подготовки нефти и газа на стационарных платформах; Технологии сбора, подготовки и утилизации пластовой воды на стационарных платформах; Типовые технологические схемы систем сбора и подготовки к транспорту продукции на месторождениях в мелководных и глубоководных морских акваториях.

Занятие 18. Подводные устьевые и технологические комплексы (2 час.)

Подводные добычные устьевые и технологические комплексы при обустройстве месторождений нефти и газа; Киринское месторождение.

Занятие 19. Обзор схем обустройства морских месторождений США, Канады и Норвегии (2 час.)

Норвежские, канадские и американские месторождения.

Занятие 20. Обзор схем обустройства морских месторождений в Баренцевом море (2 час.)

Приразломная. Варандей. Арктик СПГ Новатек.

Занятие 21. Обзор схем обустройства морских месторождений Охотском море (2 час.)

Моликпак, Ястреб. Орлан. ПА-А, ПА-Б, ЛУН-А, А-Д.

Занятие 22. Сухой док «Восточный» (2 час.)

Занятие 23. Обзор схем обустройства морских месторождений (2 час.)

Каспийское море, Бохайский залив, Кашаган, Каменномысский.

Занятие 24. ТЭО. Оценка добычных возможностей открытых и потенциальных морских месторождений нефти и газа (2 час.)

Занятие 25. Методы определения экономической эффективности инвестиций в освоение ресурсов углеводородов. Разработка ТЭО (2 час.)

Анализ природно-климатических, экологических и социально-

экономических условий района работ. Оценка добычных возможностей. Определение экономической эффективности инвестиций. Ограничения и неопределенности, связанные с геологическим строением месторождений, гидрометеорологическими, океанографическими, инженерно-геологическими и экологическими условиями акваторий. Ограничения, связанные с наличием технических возможностей.

Занятие 26. Вероятностные методы расчета ледовых нагрузок и воздействий на сооружения континентального шельфа (2 час.)

Основные подходы к вероятностно-статистической оценке безопасности шельфовых сооружений при действии ледовых нагрузок. Вероятность взаимодействия морских ледостойких платформ с ледяными образованиями. Методика расчета ледовой нагрузки при заданном сценарии взаимодействия

Занятие 27. Воздействие ледяных образований на подводные объекты обустройства месторождений нефти и газа (2 час.)

Механизм взаимодействия дрейфующего тороса с грунтом. Теоретические модели воздействия торосов на морское дно. Особенности профиля заглубления морских трубопроводов. Анализ частоты воздействия торосов на подводное устьевое оборудование скважин. Вероятностные модели частоты воздействия тороса на морское дно и выбор оптимального положения трассы трубопровода

Занятие 28. Истирающее воздействие ледяного покрова (2 час.)

Натурные исследования в области ледовой абразии. Теоретические исследования ледовой абразии. Экспериментальные исследования сопротивления различных материалов (сталь, бетон, дерево и т.д.) ледовой абразии

Занятие 29. ИСС «Шельф» (2 час.)

Занятие 30. Мониторинг МНГС (2 час.)

Системы автономного мониторинга состояния объектов на шельфе. Безлюдные технологии и автономность инженерных систем на Арктическом шельфе. Перспективы комплексного использования систем подводного обустройства. Подводное бурение и подводная подготовка углеводородов. Аэростатный транспорт в регионах со слаборазвитой инфраструктурой. Аэростатный транспорт как средство эвакуации с морской платформы в ледовых условиях. Локальная энергетика как источник энергии в регионах со слаборазвитой инфраструктурой. Беспилотный транспорт как элемент системы мониторинга ледовой обстановки.

Занятие 31. Перспективные технологии для обустройства арктического шельфа (2 час.)

Обзор технологий для обустройства арктического шельфа. Обеспечение промышленной безопасности

Занятие 32. Перспективные технологии для обустройства Арктического шельфа (2 час.)

Характерные аварии на морских нефтегазовых промыслах; Обеспечение противопожарной безопасности на объектах морского промысла; Системы жизнеобеспечения на платформах. Эвакуация и спасение персонала в аварийных ситуациях; Организационные и технические мероприятия по безопасному ведению работ, предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Занятие 33. Обеспечение экологической безопасности (2 час.)

Мониторинг состояния природной среды. ЛАРН. Взаимодействие морских нефтегазодобывающих комплексов и природной среды. Механизм распространения углеводородов в условиях ледяных морей. Трансформация нефтяных углеводородов в ледовых условиях. Экологический риск и последствия углеводородного загрязнения в процессах морской нефтегазодобычи. Мониторинг состояния элементов природной среды при эксплуатации морских промысловых объектов; Методы и технические средства предотвращения и ликвидации разливов жидких углеводородов. Социально-экономические последствия загрязнения океана.

Темы практических занятий. Семестр В (72 час.)

Занятие 1. Расчёт волновой нагрузки на горизонтальную обтекаемую преграду (2 час.)

Расчёт волновой нагрузки на решётчатое сооружение. Расчёт волновой нагрузки на решётчатое сооружение. Расчёт волновой нагрузки на вертикальную обтекаемую преграду с биообрастанием.

Занятие 2. Расчёт ледовой нагрузки от ровных ледяных полей на протяжённое сооружение (2 час.)

Занятие 3. Расчёт ледовой нагрузки от ровных ледяных полей на многоопорное сооружение (4 час.)

Расчёт ледовой нагрузки от ровных ледяных полей. Расчёт ледовой нагрузки на сооружение с наклонной гранью (2 час.)

Занятие 4. Расчёт ветровой нагрузки на башню маяка (4 час.)

Расчёт нагрузки от течения на цилиндрическую обтекаемую преграду. Расчет нагрузки от течения, от балласта для погружения СКШ.

Занятие 5. Расчет подводного веса стального трубчатого элемента буровой установки (2 час.)

Занятие 6. Устойчивость конструкции гравитационной платформы (4 час.)

Устойчивость конструкции гравитационной платформы на опрокидывание и на плоский сдвиг по естественному основанию и по каменной постели.

Занятие 7. Определение глубины погружения сваи заданного диаметра для обеспечения заданной несущей способности (2 час.)

Занятие 8. Расчёт монопода в PLAXIS 3D (2 час.)

Занятие 9. Расчёт на прочность элемента конструкции (2 час.)

Расчёт моментов в сталебетонной плите (2 час.)

Занятия 10. Выбор и обоснование конструкции СКШ (4 час.)

Построение продольного профиля морской платформы. Назначение расчетных элементов платформы. Назначение расчетных уровней.

Занятия 11. Назначение габаритных размеров СКШ (4 час.)

Нагрузки, действующие на СКШ.

Занятия 12. Расчет решётчатой СКШ по предельным состояниям (4 час.)

Расчет стальной решётчатой платформы по первой и второй группе предельных состояний. Расчет толщины элементов конструкции.

Занятия 13. Расчет несущей способности свайного основания для решётчатого сооружения (2 час.)

Расчет основания по деформациям. Определение перемещений основания.

Занятия 14. Расчет и конструирование соединений элементов решётчатой конструкции опорного блока морской платформы (2 час.)

Конструирование и назначение основных размеров поперечного сечения. Расчет на усталостную прочность.

Занятия 15. Описание конструкции сооружения и деталей (2 час.)

Расчет плавучести решётчатой конструкции. Расчет остойчивости решётчатой конструкции.

Занятие 16. Описание последовательности возведения СКШ и методов производства работ (4 час.)

Технология возведения решётчатого сооружения.

Занятие 17. Описание и анализ района строительства (2 час.)

Краткая характеристика района строительства.

Занятия 18. Выбор и обоснование конструкции искусственного острова композитного типа (4 час.)

Построение продольного профиля искусственного острова композитного типа. Назначение расчетных сечений. Назначение расчетных уровней.

Занятия 19. Назначение габаритных размеров СКШ (4 час.)

Определение высотных размеров СКШ. Предварительное назначение габаритных размеров гравитационного СКШ с вертикальной стенкой для оконтуривания искусственного острова.

Занятия 20. Расчет искусственного острова композитного типа с вертикальной стенкой по предельным состояниям (4 час.)

Расчет искусственного острова композитного типа по первой группе предельных состояний. Расчет искусственного острова композитного типа по второй группе предельных состояний. Расчет толщины каменной постели под оболочкой острова.

Занятие 21. Описание последовательности возведения ОГТ и методов производства работ (2 час.)

Технология возведения композитного искусственного острова с оконтуриванием гравитационной вертикальной стенкой.

Занятия 22. Выбор и обоснование конструкции ОГТ (4 час.)

Построение продольного профиля ОГТ. Назначение расчетных сечений. Назначение расчетных уровней. Нагрузки на ОГТ. Назначение габаритных размеров ОГТ.

Занятия 23. Расчет плавучести ОГТ. Расчет остойчивости ОГТ (2 час.)

Расчет плавучести массива-гиганта для оконтуривания искусственного острова. Расчет остойчивости массива-гиганта.

Занятие 24. Технология возведения ОГТ и методов производства работ (2 час.)

Занятие 25. Особенности эксплуатации ОГТ (2 час.)

Эксплуатация ОГТ в различных климатических зонах шельфа РФ.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к практическим занятиям, изучение литературы	18	Работа на практических занятиях (УО)

Рекомендации к самостоятельной работе

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию

предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ <http://www.dvfu.ru/library/> и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования электронных библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе, рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения, изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого

произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе больший объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

1. Студент должен изучить все вопросы семинара, предлагаемые по данной теме, но ответить развернуто может по одному из вопросов, наиболее интересному на его взгляд. Работа над докладом прививает навыки исследовательской деятельности, способствует опыту работы с аудиторией на более высоком методическом и научном уровне.

2. Студент может приготовить информационный или проблемный доклад. Первый связан с анализом статьи, книги, знакомством с конкретным философским течением и т.п. Докладчик должен доходчиво и внятно передать информацию, которой он овладел, раскрывая значение неизвестных студентам понятий и категорий, встреченных при изучении определённого вопроса. Такой доклад является аналитическим, в нём должна прослеживаться позиция выступающего, его видение темы. Второй тип доклада – проблемный, носит поисковый характер, в нём анализируются разнообразные подходы к проблеме, докладчик должен сделать свой выбор и обосновать его.

3. Студент должен свободно ориентироваться в проблеме, которая лежит в основе его доклада, для этого необходимо тщательно ознакомиться с литературой, предлагаемой к данному семинару, отобрать нужную для раскрытия исследуемого вопроса, внимательно изучить и проанализировать её. Необходимо вести тщательный конспект изучаемого материала, в котором должны быть зафиксированы материалы источников, кроме того, следует обращать внимание на сноски, на страницы или иные части произведения (глава, пункт, строка и др.). Рекомендуется, перед тем как излагать доклад в аудитории пересказать текст и определить время его изложения, не более 10-15 минут.

4. Нужно помнить, что непрерывное чтение ослабляет внимание слушателей, ведет к потере контакта с ними, поэтому к написанному тексту

лучше обращаться только для отдельных справок, воспроизведения цитат, выводов и т.п.

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Формы текущего и промежуточного контроля

№	Контролируемые темы	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства*		
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
Семестр А					
1	Раздел 1	ПК-3	Знает схемы обустройства, принципы технико-экономического обоснования строительства на шельфе, технические и экологические требования, нормативно-правовые документы Умеет выполнять концептуальные проекты и технико-экономическое обоснование освоения морских месторождений углеводородов Имеет навыки (начального уровня) проектирования элементов инфраструктуры обустройства морских месторождений углеводородов	УО-1	Зачет, ПР-7
2	Раздел 2	ПК-3	Знает схемы обустройства, принципы технико-экономического обоснования строительства на шельфе, технические и экологические требования, нормативно-правовые документы Умеет выполнять концептуальные проекты и технико-экономическое обоснование освоения морских месторождений углеводородов Имеет навыки (начального уровня) проектирования элементов инфраструктуры обустройства морских месторождений углеводородов	УО-3 РГР	Зачет, ПР-15
Семестр В					
3	Раздел 3	ПК-3	Знает схемы обустройства, принципы технико-экономического обоснования строительства на шельфе, технические и экологические требования, нормативно-правовые документы Умеет выполнять концептуальные проекты и технико-экономическое обоснование освоения морских месторождений углеводородов Имеет навыки (начального уровня) проектирования элементов инфраструктуры обустройства морских месторождений углеводородов	УО-1 ПР-9	Экзамен, ПР-9
4	Раздел 4	ПК-3	Знает схемы обустройства, принципы технико-экономического обоснования строительства на шельфе, технические и экологические требования, нормативно-правовые документы Умеет выполнять концептуальные проекты и технико-экономическое обоснование освоения морских месторождений углеводородов Имеет навыки (начального уровня)	УО-1 КП	Экзамен, ПР-9

			проектирования элементов инфраструктуры обустройства морских месторождений углеводородов		
--	--	--	--	--	--

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Обустройство морских нефтегазовых сооружений [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. Г. А. Булычев, В. А. Перфилов. Электронные текстовые и графические данные. - Волгоград : ВолгГАСУ, 2014. Учебное электронное издание: 1 CD-диск. URL: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/>.

2. Освоение ресурсов Мирового океана: проблемы и перспективы / Е. П. Жариков; Школа экономики и менеджмента. - Владивосток : Изд-во ДВФУ, 2014, 159 с. URL: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:729531&theme=FEFU> (9 экз.)

3. Основы бурения на нефть и газ : учебное пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. - Долгопрудный : Интеллект, 2014. 294 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:779817&theme=FEFU> (6 экз.)

Дополнительная литература

1. Буровые станки и бурение скважин. Бурение нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / И.В. Мурадханов [и др.]. Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. 136 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69376.html>

2. Ведение технологического процесса при всех способах добычи нефти, газа и газового конденсата : учебник для среднего профессионального образования / Ю. Д. Кадырбекова, Ю. Ю. Королева. - Москва : Академия, 2015. 320 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:813770&theme=FEFU> (2 экз.)

3. Обустройство морских месторождений: методические указания к практическим занятиям. Сост. Д.Г. Петраков, К.С. Купавых. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский горный университет, 2017. 33 с.

4. Политько В.А. Ледовые нагрузки на морские гидротехнические сооружения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Политько, И.Г. Кантаржи, К.П. Мордвинцев. — Электрон. текстовые данные. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. 88 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/62621.html>
<http://www.iprbookshop.ru/46429.html>

<https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-81-322-2277-4#about>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Научная библиотека ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>
Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и
товарным знакам <http://www.fips.ru>.

Нормативно-правовая база научно-технической и инновационной
деятельности <http://www.sci-innov.ru/law/>

Высшая аттестационная комиссия Министерства образования и науки
Российской Федерации <http://vak.ed.gov.ru>

Все для студента <https://www.twirpx.com/>

Техническая информация (строительство, автомобилестроение, индустрия)
<https://www.rehau.com/ru-ru>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным
ресурсам» <http://window.edu.ru/>

Российская государственная библиотека <https://www.rsl.ru/>

Государственная публичная научно-техническая библиотека России
<http://www.gpntb.ru/>

Научной электронной библиотеки <http://elibrary.ru/>

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по работе с литературой: в процессе освоения
теоретического материала дисциплины необходимо вести конспект лекций и
добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из
рекомендуемой литературы.

Необходимо проводить анализ полученной дополнительной информации
и информации лекционной, анализировать существенные дополнения,
возможно на следующей лекции ставить вопросы, связанные с
дополнительными знаниями.

Рекомендации по подготовке к экзамену/зачету: на зачётной неделе
необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические
занятия. Перечень вопросов к экзамену помещён в фонде оценочных средств
(Приложение 2), поэтому подготовиться к сдаче экзамена лучше систематически,
прослушивая очередную лекцию и проработав на очередном практическом
занятии.

Требования к допуску на зачет/экзамен

Для допуска к зачету/экзамену студент должен:

- обязательно посещать занятия (для очной формы обучения);

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

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

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

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, перечень которого приведен ниже.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корп. Е, ауд. Е708. Компьютерный класс с мультимедийным оборудованием 18 мест. БТИ № 880	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (18 посадочных мест). Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CСВА – 1 шт. Доска аудиторная.	– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – АBBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате

		<p>PDF;</p> <ul style="list-style-type: none">– Revit Architecture – система для работы с чертежами;– ПК ЛИРА 10.10 – система для расчёта строительных конструкций– Гранд смета – программный комплекс для расчета сметной стоимости строительства
--	--	--