


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»
Кафедра геологии и нефтегазового дела

Утверждаю
Руководитель основной профессиональной
образовательной программы

 Попова Я.П.
«27» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Б1.О.51 «Освоение морских и шельфовых месторождений углеводородов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

05.03.01 Геология

(код и наименование направления подготовки)

Наименование

Профиль «Геология нефти и газа»

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.О.51 «Освоение морских и шельфовых месторождений углеводородов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 Геология

Программу составила:

Мария Евгеньевна Сторожева, старший преподаватель кафедры геологии и нефтегазового дела ТНИ СахГУ

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание подпись



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геологии и нефтегазового дела, протокол № 9 от 27 мая 2025 г.

Заведующий кафедрой

геологии и нефтегазового дела, к.б.н., доцент



Денисова Я.В.

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование системных знаний и представлений о мировой практике освоения морских нефтегазовых месторождений, с основными районами морской добычи нефти и газа, с состоянием и перспективами отечественной нефтяной и газовой промышленности в области освоения шельфа.

Изучение дисциплины «Освоение морских и шельфовых месторождений углеводородов» позволит овладеть необходимыми знаниями в области освоения морских нефтегазовых месторождений, ознакомит с особенностями морских технологий и технических средств, применяемых на различных этапах освоения морских месторождений, с учетом зарубежного и отечественного опыта.

Задачи дисциплины:

- изучение основных этапов и особенностей освоения морских нефтегазовых месторождений, включающее способы бурения морских скважин, виды морских нефтегазовых промыслов, обустройство промыслов морскими нефтегазопромысловыми сооружениями, современную технику и технологию добычи, сбора и подготовки, хранения и транспорта углеводородов на морских месторождениях;
- изучение студентами видов обустройства месторождений, требующее обеспечения необходимого уровня коэффициентов нефте- и газоотдачи, максимального использования технологических мощностей с соблюдением требований промышленной и экологической безопасности в районе месторождения;
- формирование правильной методологической и теоретической базы для современных инженерно-технических работников нефтяной промышленности;
- освоение основных приемов решения практических задач в нефтегазовой отрасли;
- приобретение необходимых навыков для успешного освоения дисциплин специализации.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Освоение морских и шельфовых месторождений углеводородов» относится к части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений и является обязательной для изучения.

Пререквизиты дисциплины (модуля): базируется на дисциплинах учебного плана подготовки бакалавров, предшествующих указанной дисциплине: «Основы нефтегазового дела», «Геология нефтегазосодержащих пластов», «Разработка нефтяных и газовых месторождений», «Сбор и подготовка скважинной продукции на промыслах» и др.

Постреквизиты дисциплины: является базой для изучения и усвоения специальных дисциплин, таких как «Нефтегазовый инжиниринг», «Обслуживание объектов морских нефтегазовых месторождений».

3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-4	Готов применять на практике базовые общепрофессиональные	ПКС-4.1 Знает основные принципы проведения полевых геологических, геофизических,

	знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач в соответствии с направлением и профилем	<p>нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач.</p> <p>ПКС-4.2</p> <p>Умеет применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, Ж геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач.</p> <p>ПКС-4.3</p> <p>Владеет основными принципами проведения полевых геологических, геофизических, геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач</p>
ПКС-6	Способен выбирать высокопроизводительные технические средства и технологии в соответствии с условиями их применения для решения производственных задач в соответствии с направлением и профилем подготовки	<p>ПКС-6.1</p> <p>Знает основные высокопроизводительные технические средства и технологии в соответствии с условиями их применения для решения производственных задач в соответствии с направлением и профилем подготовки.</p> <p>ПКС-6.2</p> <p>Умеет выбирать высокопроизводительные технические средства и технологии в соответствии с условиями их применения для решения производственных задач в соответствии с направлением и профилем подготовки.</p> <p>ПКС-6.3</p> <p>Владеет навыками выбора высокопроизводительных технических средств и технологий в соответствии с условиями их применения для решения производственных задач в соответствии с направлением и профилем подготовки</p>

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа).

Заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	10 Семестр	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	15	15

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	10 Семестр	Всего
Лекции	4	4
Лабораторные работы	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)	экзамен	экзамен
Контактная работа в период промежуточной аттестации (КонтПА)	3	3
Самостоятельная работа:	87	87
самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, ГОСТов, ТУ, СП и др., изучение технологических схем)	30	30
подготовка к практическим занятиям	22	22
подготовка к промежуточной аттестации	20	20
подготовка к экзамену	15	15
Контроль	6	6

4.2 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ РАБОТЫ И ИХ ТРУДОЕМКОСТИ ПО РАЗДЕЛАМ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма обучения							
№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Контактная			Самостоятельная работа	
			Лекции	Лабораторные занятия	КонтПА		
1	Континентальный шельф и история его освоения	10	1	1	3	11	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование, практическое задание
2	Особенности освоения морских месторождений нефти и газа	10		1		11	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование, практическое задание
3	Основные виды обустройства морских нефтегазовых промыслов	10	1	0,5		10	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование, практическое задание
4	Классификация морских нефтегазопромысловых сооружений	10		0,5		11	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование, практическое задание
5	Особенности и требования к разработке морских месторождений	10	1	1		11	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование, практическое задание
6	Сбор, подготовка, хранение и транспорт углеводородов на	10		1		11	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование, практическое задание

	морских месторождениях						
7	Обеспечение промышленной, пожарной и экологической безопасности при реализации проектов освоения морских месторождений	10	1	1		11	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование, практическое задание
8	Проекты освоения морских нефтегазовых месторождений в РФ	10		2		11	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование, практическое задание
	Экзамен						
	Итого: 108		4	8	3	87	

4.3 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Континентальный шельф и история его освоения

Понятие континентального шельфа. Начало добычи нефти в море, бурение первой морской скважины. Доля добычи нефти и газа на шельфе морей в общем балансе добычи углеводородов в мире. Основные регионы морской добычи углеводородов.

Раздел 2. Особенности освоения морских месторождений нефти и газа

Основные этапы освоения морских месторождений. Основные отличия освоения морских месторождений нефти и газа от их освоения на суше. Особенности поисково-разведочных работ. Использование плавучих и стационарных сооружений для бурения разведочных и эксплуатационных скважин.

Раздел 3. Основные виды обустройства морских нефтегазовых промыслов

Основные принципы обустройства морских месторождений. Надземные промыслы, надводные промыслы, подводные промыслы, комбинированные промыслы. Преимущества и недостатки этих промыслов.

Раздел 4. Классификация морских нефтегазопромысловых сооружений

Основные методы классификации МНГС. Основные виды нагрузок, действующих на морские нефтегазопромысловые гидротехнические сооружения. Морские эстакадные сооружения с приэстакадными площадками. Стационарные платформы. Искусственные острова.

Раздел 5. Особенности и требования к разработке морских месторождений

Особенности разработки морских месторождений. Динамика добычи нефти и газа при комплексном обустройстве группы морских месторождений. Особенности применения горизонтальных скважин на морских месторождениях. Понятия интеллектуальной скважины.

Раздел 6. Сбор, подготовка, хранение и транспорт углеводородов на морских месторождениях

Особенности системы сбора, подготовки и хранения скважинной продукции на морских нефтегазовых месторождениях. Способы транспортировки углеводородов, добытых на морских месторождениях. Трубопроводный транспорт нефти и газа. Танкерный транспорт нефти. Суда для транспорта сжиженного газа. Плавающие системы для добычи, хранения и отгрузки нефти танкерного типа (FPSO).

Раздел 7. Обеспечение промышленной, пожарной и экологической безопасности при реализации проектов освоения морских месторождений

Требования к промышленной и пожарной безопасности, при освоении морских месторождений нефти и газа. Требования к экологической безопасности, охране морской среды при освоении морских месторождений. Основные нормативные и руководящие документы. Мониторинг состояния окружающей среды.

Раздел 8. Проекты освоения морских нефтегазовых месторождений в РФ

Проекты компаний ПАО «Газпром», ПАО «Лукойл», ПАО «НК «Роснефть» на шельфе РФ.

4.4 ТЕМЫ И ПЛАНЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Занятие 1 (1 ч.) Тема «Изучение месторождений шельфа острова Сахалин и условий их освоения»

Задание. С помощью карт сейсмического районирования, карт инженерно-геологических изысканий, карт ледовой обстановки, батиметрических карт студенты должны изучить природные условия акватории месторождений: Одопту, Чайво, Аркутун-Даги, Пильтун-Астохское, Лунское, Кириновское, Южно-Кириновское.

Указания по выполнению заданий.

1. Используя карты, студенты должны изучить географическое положение, инженерно-геологические условия (рельеф дна, глубина моря), гидрометеорологические и ледовые условия акватории месторождений.

2. Дать описание заданному месторождению на шельфе острова Сахалин.

Занятие 2 (1 ч.) Тема «Этапы прединвестиционных и инвестиционных фаз проектирования»

Задание. Обосновать возможность строительства сооружения для обустройства заданного месторождения.

Указания по выполнению заданий.

1. Студент должен произвести анализ существующих мощностей заводов-изготовителей, анализ экологического состояния акваторий, на которых находится месторождение, оценить береговую инфраструктуру.

Занятие 3 (0,5 ч.) Тема «Выбор типа обустройства месторождений шельфа острова Сахалин»

Задание. Используя описания месторождений, полученные на первом занятии, обосновать технологические решения по обустройству месторождения.

Указания по выполнению заданий.

1. Студент должен выбрать типа обустройства (надземный, надводный, подводный или комбинированный промысел) для морского месторождения.
2. Обосновать свой выбор.

Занятие 4 (0,5 ч.) Тема «Расчет волновых нагрузок на опоры морского нефтегазопромыслового инженерного сооружения»

Задание. Оценить нагрузки и воздействия от ветровых волн на надводный объект.

Указания по выполнению заданий.

1. Дать объяснение понятию волновая нагрузка.
2. Что такое основные элементы волн?
3. От чего зависят инерционная $P_{ин}$ и скоростная $P_{ск}$ составляющие волновых нагрузок?
4. Произвести расчет волновой нагрузки.

Занятие 5 (1 ч.) Тема «Расчет ледовых нагрузок на опоры морского нефтегазопромыслового инженерного сооружения»

Задание. Используя исходные данные, характеризующие ледовую обстановку в районе расположения сооружения, оценить ледовые нагрузки на надводный объект.

Указания по выполнению заданий.

1. Как определяется скорость движения ледяного поля?
2. Что такое глобальные и локальные ледовые нагрузки?
3. Как определяются глобальные и локальные ледовые нагрузки?
4. Произвести расчет ледовой нагрузки.

Занятие 6 (1 ч.) Тема «Расчет заполнения грузовых емкостей газовоза»

Задание. Оценить заполнение грузовых емкостей газовоза.

Указания по выполнению заданий.

1. Что такое «расчетная температура»?
2. Какому требованию должно удовлетворять количество принимаемого на газовозе груза?
3. Что такое коэффициент заполнения грузовых емкостей газовоза?
4. Какие особенности имеет коэффициент заполнения цистерн высокого давления?
5. Произвести расчет.

Занятие 7 (1 ч.) Тема «Оценка взрывоопасности морской стационарной платформы».

Задание. Оценить прочность технологического модуля платформы при возможном взрыве.

Указания по выполнению заданий.

1. Что такое приемлемый риск?
2. Какие аспекты выделяют в мероприятиях по управлению риском возникновения взрывов?
3. Произвести расчет прочности модуля платформы при возможном взрыве.

Занятие 8 (2 ч.) Тема «Выбор рациональных технико-технологических решений по технологической схеме обустройства морского месторождения».

Задание. Используя результаты выполнения заданий первого занятия, обосновать технико-технологические решения по обустройству морского месторождения.

Указания по выполнению заданий.

1. Обосновать выбор способа бурения морских скважин, вида морского нефтегазового промысла, обустройства промысла морскими нефтегазопромысловыми сооружениями, современной техники и технологии добычи, сбора и подготовки, хранения и транспорта углеводородов на морском месторождении.
2. Сделать доклад-презентацию о проделанной работе.

5 ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

1. Система сбора нефти, газа и воды на морских месторождениях, расположенных вблизи от берега.
2. Сбор нефти, газа и воды на морских месторождениях, расположенных вдали от берега.
3. Основное насосно-компрессорное оборудование, используемое на морских месторождениях.

4. Водоподготовка на морских месторождениях для поддержания пластового давления.
5. Береговые терминалы по приёму нефти и газа с морских месторождений.
6. Мероприятия по защите атмосферы, предусматриваемые проектом обустройства морского месторождения УВ.
7. Методы ликвидации разливов нефти на открытой воде и в ледовых условиях.
8. Выбор и обоснование основных конструктивных параметров морских трубопроводов.
9. Проблемы эксплуатации морских трубопроводов.
10. Классификация способов укладки морских трубопроводов.
11. Защитные конструкции объектов подводного добычного комплекса.
12. Система управления процессом добычи подводного промысла.

Вопросы для самоконтроля.

1. Понятие международно-правового режима морских пространств.
2. Понятие континентального шельфа.
3. Как регулируется правовой режим континентального шельфа.
4. Какие морские пространства являются неотъемлемой частью территории прибрежного государства?
5. Что такое открытое море в международном морском праве?
6. Что такое территориальное море в международном морском праве?
7. Какие морские пространства имеют особый правовой статус?
8. Понятие арктическая зона в соответствии с существующей нормативной базой.
9. История и предпосылки и возникновения морской нефтедобычи.
10. Обзор шельфовых провинций мира.
11. Назовите нефтегазовые провинции российского шельфа.
12. Геологическое строение и нефтегазоносность морей РФ.
13. Состояние, проблемы и перспективы освоения углеводородных ресурсов на шельфе РФ.
14. Назовите стадии геологоразведочных работ на нефть и газ на шельфе морей.
15. Инженерно-геологические изыскания на море. Методики, основное оборудование и принцип работы.
16. Влияние на процесс бурения морских скважин естественных, технических и технологических факторов.
17. Нормативное обеспечение буровых работ на шельфе.
18. Трудности и экономические вложения при бурении морских скважин.
19. Использование плавучих и стационарных сооружений для бурения разведочных и эксплуатационных скважин.
20. Мобильные установки для бурения. Конструкции, достоинства и недостатки.

21. Плавающие буровые средства (ПБС).
22. Классификация ПБС по способу установки над скважиной в процессе бурения.
23. Организация и перегон ПБС на точку бурения скважины.
24. Буровые суда (БС). Назначение и условия применения БС.
25. Особенности конструкции БС.
26. Системы позиционирования судов.
27. Плавающие морские буровые установки (ПБУ).
28. Самоподъёмные буровые установки (СПБУ).
29. Понятие «морская операция».
30. Современные морские станции геотехнического контроля за процессом бурения.
31. Бурение многозабойных скважин (МЗС) и зарезка боковых стволов (ЗБС) на морских месторождениях.
32. Испытание морских скважин (технология и современные технические средства).
33. Каковы особенности разработки месторождений углеводородов на шельфе?
34. Назовите требования к разработке морских месторождений.
35. Рентабельность освоения морских месторождений.
36. Пути снижения затрат на поиск и разведку морских нефтегазовых месторождений.
37. Динамика добычи нефти и газа при комплексном обустройстве группы морских месторождений.
38. Преимущества внедрения интеллектуальных скважин на морских месторождениях.
39. Основные факторы, влияющие на выбор оптимальных технико-технологических решений по обустройству морских месторождений углеводородов.
40. Надземные промыслы. Преимущества и недостатки этих промыслов
41. Надводные промыслы. Преимущества и недостатки этих промыслов.
42. Подводные промыслы. Преимущества и недостатки этих промыслов.
43. Основные факторы, ограничивающие применение подводной технологии добычи углеводородов.
44. Комбинированные промыслы. Преимущества и недостатки этих промыслов.
45. Объекты обустройства морских месторождений.
46. Морские нефтегазопромысловые инженерные сооружения (МНГС).
47. Ветровые и волновые нагрузки, действующие на МНГС.
48. Нагрузки от морских течений, действующие на МНГС.
49. Ледовые нагрузки, действующие на МНГС.
50. Сейсмические нагрузки, действующие на МНГС.
51. Технологические нагрузки и нагрузки от собственного веса сооружения, действующие на МНГС.
52. Классификация МНГС по материалам их конструкций и конструкции их фундаментов.

53. Классификация МНГС по ледостойкости.
54. Классификация МНГС по функциональным назначениям.
55. Основные отличия конструкций опорных частей ледостойких и неледостойких сооружений.
56. Стационарные морские платформы (МСП).
57. Опорный блок, конструкция фундамента и верхнего строения МСП.
58. Основные требования к верхнему строению платформы и его составу оборудования.
59. Способы крепления МСП к морскому дну.
60. Конструкция и принцип работы гравитационных, свайных и свайно-гравитационных фундаментов.
61. Назовите конструктивные особенности морских гравитационных платформ.
62. Технология производства (изготовления) транспортировки и установки МСП на точку ее эксплуатации.
63. Платформы типа SPAR.
64. Плавающие эксплуатационные системы с предварительно напряженными связями (TLP).
65. Конструкционные разновидности искусственных островных сооружений.
66. Назначение и область применения эстакад и приэстакадных площадок.
67. Ледовые нефтегазопромысловые сооружения.
68. Состав оборудования для подводной добычи и сбора углеводородов.
69. Инспекция подводно-добычного оборудования.
70. Подводные сепараторы.
71. Подводные компрессорные системы.
72. Подводные насосные системы.
73. Критерии выбора технологий для подводного обустройства месторождений.
74. Назовите способы транспортировки углеводородов на шельфе.
75. Выбор способа транспорта углеводородов с морских месторождений.
76. Преимущества и недостатки трубопроводного транспорта жидких углеводородов.
77. Технические средства для прокладки морских трубопроводов.
78. Нагрузки, действующие на подводные трубопроводы.
79. Мониторинг подводных трубопроводов.
80. Стационарные платформы, используемые для подготовки и хранения продукции на морских месторождениях.
81. Танкер. Классификация танкеров.
82. Знаки категорий ледовых усилений танкеров.
83. Особенности проектирования танкеров. Надстройки. Расположение переборок.
84. Назовите требования к конструкции корпуса танкера.
85. Супертанкер, его достоинства и недостатки.

86. Газовозы, их разновидности.
87. Назовите факторы, определяющие конструкцию газовозов.
88. Архитектурно-конструктивные типы газовозов и их основные характеристики.
89. Особенности плавучих эксплуатационных систем для добычи, хранения и отгрузки нефти (FPS).
90. Технические особенности использования FPSO.
91. Перспективы FPSO применения при освоении глубоководных месторождений.
92. Хранение нефти в морских условиях.
93. Виды осложнений при сборе и транспорте углеводородов на морском месторождении.
94. Технологии по устранению осложнений при сборе и транспорте углеводородов на морском месторождении.
95. Источники загрязнения окружающей среды при сборе и подготовке скважинной продукции на морских месторождениях.
96. Основные виды воздействий на окружающую среду при обустройстве и эксплуатации месторождений нефти и газа.
97. План по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти (ЛРН).
98. Методы очистки поверхности моря при нефтяном загрязнении.
99. Классификация разливов нефти и нефтепродуктов.
100. Природоохранные мероприятия на этапах освоения морских нефтегазовых месторождений

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Континентальный шельф и история его освоения	Практическое занятие 1. –	Работа с материалами регионального характера, изучение карт сейсмического районирования, карт инженерно-геологических изысканий, карт ледовой обстановки, батиметрических карт шельфа острова Сахалин, защита работ – собеседование. Развернутая беседа с использованием метода «мозговой атаки» (мозгового штурма), изучение методик проведения расчетов, решение типовых задач
		Самостоятельная работа	Консультирование у преподавателя, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, предоставление на проверку промежуточных результатов работы посредством электронной почты, тестирование

2	Особенности освоения морских месторождений нефти и газа	Практическое занятие 2.	Работа с материалами, защита работ – собеседование. Развернутая беседа с использованием метода «мозговой атаки» (мозгового штурма), изучение методик проведения расчетов, решение типовых задач
		Самостоятельная работа	Консультирование у преподавателя, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, предоставление на проверку промежуточных результатов работы посредством электронной почты, тестирование
3	Основные виды обустройства морских нефтегазовых промыслов	Практическое занятие 3	Работа с материалами, защита работ – собеседование. Развернутая беседа с использованием метода «мозговой атаки» (мозгового штурма), изучение методик проведения расчетов, решение типовых задач
		Самостоятельная работа	Консультирование и помощь студенту в выборе анализируемого процесса, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, проверка промежуточных результатов работы посредством электронной почты, тестирование
4	Классификация морских нефтегазопромысловых сооружений	Практическое занятие 4	Работа с материалами регионального характера, защита работ – собеседование. Развернутая беседа с использованием метода «мозговой атаки» (мозгового штурма), изучение методик проведения расчетов, решение типовых задач
		Самостоятельная работа	Консультирование и помощь студенту в выборе анализируемого процесса, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, проверка промежуточных результатов работы посредством электронной почты, тестирование, подготовка к промежуточной аттестации, изучение глоссария
5	Особенности и требования к разработке морских месторождений	Практическое занятие 5	Работа с материалами регионального характера, защита работ – собеседование. Развернутая беседа с использованием метода «мозговой атаки» (мозгового штурма), изучение методик проведения расчетов, решение типовых задач
		Самостоятельная работа	Консультирование и помощь студентам, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой

			литературы, поиск информации в сети Интернет, проверка промежуточных результатов работы посредством электронной почты, консультирование по пройденному материалу с преподавателем, подготовка к итоговой аттестации
6	Сбор, подготовка, хранение и транспорт углеводородов на морских месторождениях	Практическое занятие 6	Работа с материалами регионального характера, защита работ – собеседование. Развернутая беседа с использованием метода «мозговой атаки» (мозгового штурма), изучение методик проведения расчетов, решение типовых задач
		Самостоятельная работа	Консультирование и помощь студентам, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, проверка промежуточных результатов работы посредством электронной почты, консультирование по пройденному материалу с преподавателем, подготовка к итоговой аттестации
7	Обеспечение промышленной, пожарной и экологической безопасности при реализации проектов освоения морских месторождений	Самостоятельная работа	Консультирование и помощь студентам, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, проверка промежуточных результатов работы посредством электронной почты, консультирование по пройденному материалу с преподавателем, подготовка к итоговой аттестации
		Практическое занятие 8	Работа с материалами регионального характера, защита работ – собеседование. Развернутая беседа с использованием метода «мозговой атаки» (мозгового штурма), изучение методик проведения расчетов, решение типовых задач
	Проекты освоения морских нефтегазовых месторождений в РФ	Самостоятельная работа	Консультирование и помощь студентам, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, проверка промежуточных результатов работы посредством электронной почты, консультирование по пройденному материалу с преподавателем, подготовка к итоговой аттестации.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для текущего контроля могут применяться тесты, соответствующие содержанию тем разделов или доклады презентации по индивидуальным заданиям.

Пример теста для текущего контроля успеваемости студента

1. Функции технологической платформы на морском промысле:

- а) сбор, подготовка и хранение добываемой продукции;
- б) бурение, сбор и подготовка добываемой продукции;
- в) бурение, хранение и подготовка добываемой продукции;
- г) бурение, сбор и подготовка добываемой продукции.

2. Назовите район Мирового океана, где впервые был использован подводный вид обустройства при наличии ледовых образований:

- а) Охотское море;
- б) Ньюфаундленская банка;
- в) Норвежское море;
- г) Северное море.

3. В рамках какого проекта не ведется добыча газа, газового конденсата и нефти?

- а) «Сахалин-1»;
- б) «Сахалин-2»;
- в) «Сахалин-3»;
- г) «Сахалин-4».

4. В рамках какого проекта происходит освоение месторождений Чайво, Одопту, Аркутун-Даги?

- а) «Сахалин-1»;
- б) «Сахалин-2»;
- в) «Сахалин-3»;
- г) «Сахалин-4».

5. Самое крупное месторождение на шельфе Арктики?

- а) Русановское;
- б) Штокмановское;
- в) Тролль;
- г) Приразломное.

6. К гидрометеоролическим и географическим факторам, влияющим на выбор типа МНГС, не относится:

- а) глубина воды в районе эксплуатации платформы;
- б) геологическое строение дна на месте строительства;
- в) ледовые условия;

г) течения.

7. Основной технологический фактор, влияющий на выбор типа морского нефтегазопромыслового гидротехнического сооружения (МНГС)?

- а) количество скважин;
- б) глубина скважин;
- в) целевое назначение намечаемых к бурению скважин;
- г) вид добываемой продукции.

8. Крупнейшая в России морская нефтегазовая буровая платформа:

- а) Моликпак;
- б) Беркут;
- в) Орлан;
- г) Приразломная.

9. Освоение спутниковых месторождений осуществляется:

- а) для дублирования основного месторождения;
- б) для дозагрузки освобождающихся мощностей на основном месторождении;
- в) для расширения основного месторождения;
- г) для доразведки основного месторождения.

10. Месторождение, разработка которого ведется в рамках соглашения о разделе продукции (СРП)?

- а) Тритон;
- б) Имени Ю. Корчагина;
- в) Лунское;
- г) Мынгинское.

Промежуточный контроль знаний студентов: основные термины и определения (гlossарий)

Авария (accident) – 1) Опасное техногенное происшествие / нештатное событие, возникновение которого не ожидается во время обычного функционирования платформы, но которое может вызвать существенные повреждения конструкции или представляет опасность для персонала, если оно не учтено при проектировании и которое может нанести ущерб окружающей среде; 2) разрушение сооружений и/или технических устройств, применяемых на производственном (опасном) объекте, нарушение производственного или транспортного процесса, а также неконтролируемые взрыв и/или выброс опасных веществ, которые могут привести к нанесению ущерба производству, персоналу и окружающей природной среде.

Автономность платформы (autonomosity of platform) – временной интервал (в сутках) в течение которого по гидрометеорологическим или сезонным условиям (волнение моря, ледовый режим) платформа недоступна

для швартовки транспортных судов, а также для посадки вертолетов; в соответствии с установленными по гидрометеорологическим сведениям сроками автономности на платформе должен быть предусмотрен запас питьевой воды, продуктов и материалов, необходимых для поддержания нормального режима функционирования платформы.

Альтитуда (altitude) – высота точки земной поверхности, в данном случае – нижней палубы морской стационарной платформы (МСП) или плавучей буровой установки (ПБУ) над уровнем океана.

Безопасное расстояние (safe distance) – допускаемое минимальное расстояние сближения судов или судна с платформой, которое устанавливается с учетом конкретной гидрометеорологической обстановкой и возможностями маневрирования; для крупных судов такое минимальное расстояние принимается равным не менее 3 миль при слабой видимости.

Береговой технологический терминал (БТТ) (coastal technology terminal) – комплекс береговых технологических объектов по приему нефти и газа, поступающих по морским трубопроводам с МСП на берег, где эта продукция в случае необходимости окончательно готовится для систем магистрального трубопроводного транспорта в виде товарной продукции. В случае танкерного вывоза нефти на БТТ могут быть возведены резервуары для хранения нефти.

Берегозащитный волнолом (coastal protective breakwater pier) – сооружение, расположенное в прибойной зоне параллельно берегу, для защиты от разрушения береговой полосы, накопления и удержания наносов от перемещения их в сторону больших глубин.

Блок-модуль (БМ) (block-module) – функционально законченные конструкции верхних строений, например, энергетический, жилой, технологический и др.

Верфь (wharf, dockyard) – судостроительный /судоремонтный завод, в специализированных подразделениях которого строят МСП/ПБУ как по частям, так и полностью в собранном виде.

Верхнее строение платформы (ВСП) (topside) – надстройки, рубки и другие подобные конструкции, используемые для размещения персонала, оборудования, систем и устройств, обеспечивающих функционирование сооружения по его назначению. Верхнее строение, как правило, состоит из блок-модулей.

Внутренние воды государства (internal waters of state) – примыкающие к территории государства водные пространства между берегом государства и прямыми исходными линиями, от которых отмеряется ширина территориальных вод прибрежного государства.

Водоизмещение (displacement) – вес жидкости, вытесненный телом, полностью или частично погруженным в жидкость; это основной показатель судна, выражаемый в тоннах вытесняемой воды.

Волнение ветровое (windy disturbance) – волнение моря, вызванное ветром и продолжающееся под его воздействием; все морские сооружения рассчитываются на прочность от ветровых воздействий.

Волновые нагрузки на сооружения (waves loadings on constructions) –

боковое и взвешивающее давление на морские гидротехнические сооружения при волнении; их характер зависит от волновой зоны, где установлено это сооружение, и его конструктивного исполнения.

Волны ветровые (windy waves) – волны на поверхности акватории от воздействия ветра.

Вспомогательные суда (auxiliary ships) – суда обеспечения производства работ по бурению скважин и эксплуатации морских платформ; эти суда по своей разнородности составляют наиболее значительную группу нефтегазопромыслового флота, хотя многие из них используются в различных сферах деятельности на морских акваториях и в портовых водах; к ним можно причислить пассажирские суда, нефтемусоросборщики, бункеровщики, сборщики льяльных вод, ледоколы, различные баржи, земснаряды, грунтоотвозные баржи и др.

Высота волны (height of waves) – осредненное вертикальное расстояние от подошвы до вершины волны, равное разности вертикальных координат подошвы и вершины волны.

Газовоз (LNG tanker) – судно, предназначенное для перевозки наливом сжиженных газов и оборудованное для этого мощными холодильными установками. Различают два типа газовозов: для перевозки сжиженного природного газа (СПГ) и сжиженного нефтяного газа (СНГ).

Гравитационная морская стационарная платформа (gravitation platform) – см. *Платформа морская стационарная*.

Граница морская (marine frontier) – государственная граница – внешний предел территориального моря, установленный согласно законодательству прибрежного государства и нормам международного права.

Дедвейт (deadweight) – полная грузоподъемность судна, включающая полезный груз, полные судовые запасы топлива, пресной воды и экипаж. Дедвейт при осадке по грузовую ватерлинию является основной характеристикой судна.

Дноуглубительные работы (bottom dredging) – работы по углублению дна для прохода судов и выравниванию дна перед установкой гравитационной платформы.

Дрейф (drifting) – 1) Отклонение (снос) движущегося судна с линии его курса под влиянием ветра; 2) Снос стоящего на якорю судна под влиянием ветра или течения, когда якорь ползет по грунту.

Живучесть судна (ship survivability) – способность судна противостоять повреждениям, сохраняя по возможности плавучесть и эксплуатационные качества. Живучесть судна обеспечивается непотопляемостью, взрыво- и пожаробезопасностью.

Запас остойчивости (reserve of stability) – мера безопасности судна против опрокидывания при действии кренящих моментов.

Зонирование платформ (parting of platform on zones) – классификация помещений и площадей платформы по уровню взрыво- и пожаробезопасности. Вся территория морской стационарной платформы или буровых установок различного рода классифицируется по степени взрывопожаробезопасности (зоны этих объектов подразделяются по двум

категориям: опасные и неопасные).

Инженерные изыскания на шельфе (offshore engineering surveys) – в объем этих работ входят: инженерно-гидрографические, инженерно-геодезические, инженерно-геологические и инженерно-гидрометеорологические изыскания, необходимые для проектирования и строительства морских нефтегазопромысловых сооружений, а также для постановки самоподъемных плавучих буровых установок.

Искусственный остров (artificial island) – стационарный созданный на мелководье людьми объект в море, предназначенный для разведки, добычи нефти и газа.

Карта батиметрическая (bathymetric maps) – карта, изображающая подводный рельеф при помощи изобат (линий одинаковой глубины) с отметками отдельных глубин.

Класс судна (vessel class) – разряд, к которому относится судно согласно правилам классификации судов.

Классификация судов (floating vessel classification) – присвоение судну определенного класса (в России – Регистром) после освидетельствования и выдачи удостоверения на определенный срок.

Кодекс безопасности судов (code of safety for floating crafts) – международный документ, содержащий нормы безопасности при проектировании, постройке и эксплуатации судов специального назначения.

Кодекс постройки и оборудования ПБУ (code of construction and equipment of floating drilling units) – международный документ, содержащий нормы безопасности для проектирования, постройки и эксплуатации ПБУ (1981 г.); кодекс содержит рекомендации по конструированию ПБУ, делению на отсеки, остойчивости, размещению механизмов и т.д.

Комбинированное судно (combine ship) – многоцелевое судно, которое может выполнять несколько функциональных операций, например, плавучего крана и сваебойного агрегата или судна, совмещающего снабженческие и аварийно-спасательные функции.

Компоновка верхних строений платформы (topsides layout) – процесс размещения основных модулей/блоков оборудования, входящих в состав верхних строений платформы, в соответствии с её назначением и с учетом возможной последовательности их монтажа на платформе и, безусловно, с учётом осуществления необходимых технологических процессов.

Компоновка модулей на МСП (platform modules layout) – оптимальное расположение основных технологических, вспомогательных, буровых, энергетического и жилого модулей, а в случае танкерной отгрузки нефти - нефтехранилища (в каком-либо исполнении: в опорном блоке, отдельном подводном или плавучем резервуаре).

Конвенция ООН по морскому праву (UN convention on the law of the sea) – международный правовой акт, являющийся основой современного правопорядка в Мировом океане (1982 г.); наряду с другими вопросами мореплавания в конвенции подтверждены

основные положения о континентальном шельфе, охране морской среды и др.

Конвенция по охране человеческой жизни на море (convention for the safety of life at sea) – международный договор (1974 г., СОЛАС), содействующий усилению охраны человеческой жизни на море, повышению мер противопожарной безопасности на судах/платформах и снижению аварий и аварийных ситуаций в открытом море и др.

Конструкция корпуса судна (construction of vessel's corps) – строение корпуса, определяемое назначением судна и соответствующим ему архитектурно конструктивным типом с определенными размерами, формой и материалами.

Континентальный шельф (continental shelf) – пологая часть морского дна, простирающаяся от берегового уреза в среднем до 200 миль до внешней границы подводной окраины – континентального склона (отличающегося более ярко выраженным уклоном); это понятие установлено Конвенцией ООН по морскому праву, в соответствии с которым устанавливается его принадлежность данному государству, обладающему исключительным правом освоения недр на этой акватории.

Ледовая прочность судов (ice load durability of vessel) – способность судовых корпусных конструкций сопротивляться повреждению и разрушению под действием ледовых нагрузок; правилами Регистра определены ледовые категории: УЛА, УЛ, Л1, Л2, Л3 – для транспортных судов; УЛ, Л1, Л3 – для буксиров; ЛЛ1, ЛЛ2, ЛЛ3, ЛЛ4 – для ледоколов, причем больший номер категории соответствует меньшему уровню ледовой прочности, ледовая прочность судов категорий УЛА и УЛ позволяет им самостоятельно плавать в арктических морях в навигационный период, ледовая прочность судов остальных категорий – в сплошном или битом льду арктических морей.

Ледовые нагрузки (ice loads) – усилия, вызванные взаимодействием корпуса судна, плавучего или стационарного вооружения с ледовым покровом и отдельными льдинами.

Ледовый режим (ice regime) – совокупность закономерно повторяющихся процессов возникновения, развития и разрушения ледовых образований на водных объектах.

Ледозащита морских сооружений (ice protection of offshore construction) – комплекс мер по обеспечению нормального функционирования и живучести сооружений при действии льда; подразделяется на активную и пассивную. Активная ледозащита требует привлечения дополнительной энергии для ослабления и разрушения льда и снижения ледовых нагрузок (что осуществляется ледоколами, направленными взрывами и механическими приспособлениями, способствующими разрушению льда контактирующего непосредственно с сооружением (фрезами, шнеками), а также с помощью нагревательных элементов, для предотвращения смерзания льда с сооружением). Пассивная ледозащита включает передачу ледовых нагрузок на конструкции, не связанные с опорным основанием (барьеры, свайные ограждения, бермы искусственных островов и др.).

Ледокол (icebreaker) – судно, предназначенное для поддержания

навигации в ледовый период; ледокол разбивает сравнительно тонкий лед сходу носом, а в случае более толстого льда ледокол вползает на лед форштевнем (особо прочной частью днища) и ломает его своей тяжестью.

Ледорез (ice-cutter) – устройство перед гидротехническим сооружением для защиты его от воздействия ледовых подвижек (нагрузок).

Ледостойкая морская стационарная платформа (ice-resistant platform) – см. *Платформа морская стационарная*.

Мореходность судна(seakeeping of ship) – совокупность мореходных качеств судна: плавучесть, остойчивость, ходкость, управляемость, плавность качки и т.д.

Морские операции (offshore operations) – специально проектируемые, нестандартные, неограниченные в пространстве операции на плаву, совершаемые в полузащищенной акватории или в открытом море в течение ограниченного времени.

Морской отгрузочный терминал (offshore unloading terminal) – выносное «точечное» сооружение, устанавливаемое в море и предназначенное для отгрузки нефти в танкеры.

Непотопляемость(floodability) – способность судна оставаться на плаву и не опрокидываться, сохраняя при этом свои мореходные качества. Для обеспечения непотопляемости внутренний объем судна разделяется водонепроницаемыми переборками на ряд отсеков так, чтобы при затоплении одного, двух или большего количества отсеков судно оставалось бы на плаву без недопустимого крена, обладая при этом достаточной остойчивостью, управляемостью и некоторым запасом плавучести.

Нилас (nilas) – тонкая ледяная корка, образовавшаяся на спокойной воде, толщиной до 10 см; легко разламывается ветром на стеклообразные куски.

Нога опорного блока (leg of supporting block) – одна из опор, на которую устанавливают верхние строения платформы и которая служит основанием для палубы и устанавливаемых на ней всех модулей/агрегатов и устройств.

Норвежский Веритас (Norwegian Veritas) – классификационное общество (Det Norske Veritas - DNV, создано в 1864 г.), осуществляющее техническое наблюдение за постройкой платформ и судов, а также технический надзор по их эксплуатации.

Обрастание (fouling) – биологический процесс развития морских организмов на поверхности конструкций, погруженных под уровень воды.

Опорная колонна (supports column) – основная несущая конструкция СПБУ, поддерживающая ее корпус на грунте в рабочем режиме (т.е. в режиме бурения). При транспортировке на точку бурения эти колонны извлекаются из грунта с помощью специального подъемного механизма, находящегося на СПБУ; эти колонны преимущественно ферменного типа.

Опорная плита (supports plate) – стальная конструкция опорного основания, непосредственно контактирующая с грунтом морского дна или специальная стальная конструкция с заранее подготовленными отверстиями под скважины с подводным заканчиванием, непосредственно устанавливаемая

на грунте морского дна.

Опорное основание (опорный блок) морской стационарной платформы (supports foundation) – часть МСП, состоящая из одного или нескольких опорных блоков, на которых устанавливается/монтируется верхнее строение МСП.

Осадка судна (draft of vessel) – степень погружения корпуса судна в воду.

Остойчивость (stability) – способность плавающего тела при отклонении в заданных пределах от положения равновесия возвращаться после прекращения действия отклоняющих сил в исходное положение или колебаться около него.

Паковый лед (pack ice) – многолетний полярный морской лед, просуществовавший более 2 годовых циклов нарастания и таяния (в арктических водах занимает 60 – 90 % ледового покрова).

Переборки (bulkheads) – стенки, разделяющие помещения внутри судна / платформ.

Переменные нагрузки на платформу (life loads on platform) нагрузки, к которым относятся: вес расходуемых материалов и сырья, вес жидкостей в емкостях различного рода и трубах, нагрузки от севшего на платформу вертолёт, буровые нагрузки (подъём бурильной колонны / спуск обсадных труб), нагрузки, относящиеся к штатному персоналу, крановые нагрузки при перемещении грузов, а также вес накопленного на платформе снега и льда.

Переход ПБУ (to advance by march of drilling unit) – перемещение ПБУ в открытом море с одной точки бурения на другую, или переход ПБУ из порта на определённую точку бурения.

Плавучая буровая установка (ПБУ) (floating drilling unit) – судно, способное производить буровые работы и/или осуществлять добычу подземных углеводородных ресурсов морского дна; современной классификацией ПБУ подразделяют на погружные (на мелководье), самоподъёмные – СПБУ (до 150 – 180 м), полупогружные – ППБУ (на глубины 150 – 2000 м) и буровые суда – БС (примерно на те же глубины, что и полупогружные).

Плавучая буровая установка на натяжных связях (drilling unit on tension legs) – ПБУ со значительной избыточной плавучестью в рабочем состоянии, удерживаемая в «точке» бурения/добычи натянутыми анкерными связями, закрепленными на морском дне.

Плавучесть (buoyancy) – способность тела плавать с требуемой посадкой относительно поверхности воды при заданной нагрузке и находиться в состоянии равновесия.

Платформа морская стационарная (МСП) (offshore stationary platform) – зафиксированное на морском дне нефтегазопромысловое гидротехническое сооружение, предназначенное для бурения скважин, добычи, подготовки и транспорта нефти и газа. Разделяются на гравитационные – устойчивость которых обеспечена в основном за счет собственного веса и веса принимаемого балласта; ледостойкие – способные выдержать ледовую нагрузку и свайные – устойчивость которых на морском

дне обеспечивается за счет забиваемых в грунт свай.

Площадка вертолетная (helideck) – посадочная площадка для приема вертолетов, устанавливаемая на крупных судах и платформах различного назначения.

Погружная ПБУ (submersible drilling unit) – ПБУ, затапливаемая на точке бурения до осадки, при которой нижний корпус опирается на грунт, а верхние строения платформы, размещенные на палубе, находятся вне досягаемости волновых воздействий.

Подводное нефтехранилище (ПНХ) (submersed oil storage) – отдельное подводное сооружение с регулируемой плавучестью, предназначенное для хранения нефти. Эксплуатация такого хранилища, как правило, предполагает наличие одного из видов беспричального налива нефти. Установка ПНХ преимущественно практикуется вблизи нефтедобывающих платформ, но оно может быть установлено и вблизи от берега в целях безопасности или в связи с ограниченностью суши (Япония и другие островные государства).

Подводно-технические работы (subsea operations) – строительно-монтажные работы, выполняемые под водой при возведении морских гидротехнических нефтегазодобывающих сооружений (МНГС), строительстве подводных трубопроводов; в объем таких работ входят подготовка дна для установки платформы, осмотры сооружений их ремонт, подводная сварка и резка и т.д.

Подводно-устьевое оборудование (subsea completion) – комплекс специальных механизмов, устройств и систем, входящих в состав устьевого оборудования скважины с подводным размещением самого устья скважины.

Позиционирование (positioning) – морская операция, выполняемая для наведения и удержания бурового судна/плавучей полупогружной платформы с требуемой ориентацией и точностью над заданной «точкой» дна акватории путем использования движителя, подруливающих устройств, якорей.

Позиционирование динамическое (dynamic positioning) – способ удержания судна над определенной точкой морского дна, который наиболее широко используется буровыми судами при бурении разведочных скважин; точность удержания создается подруливающими устройствами и зависит от мощности приводов на движители, скорости течений, скорости ветра и др.

Полупогружная ПБУ (ППБУ) (semi-submersible drilling unit) – ПБУ со стабилизирующими колоннами, находящаяся в рабочем состоянии на плавучем и удерживаемая в горизонтальной плоскости с помощью якорей, подруливающих устройств или других средств динамического позиционирования.

Постановка установки на точку (setting on spot) – комплекс мероприятий, необходимых для мягкой посадки на грунт морского дна сооружения, включая проведение позиционирования, выравнивания крена/дифферента устанавливаемой конструкции и его погружения (закрепления) в грунт.

Постоянные нагрузки на платформу (dead loads on platform) – к ним относятся собственный вес конструкции, включающий в себя: элементы

конструкций (основные и вспомогательные), вес оборудования (бурового и технологического) в сухом состоянии, жидкости в емкостях различного рода, которые должны быть, заполненными для наиболее неблагоприятных условий, разного рода защитные покрытия, вес жилых помещений, оборудования жизнеобеспечения, водолазного оборудования и оборудования, обеспечивающего коммунальные функции.

Право морское (marine law) – совокупность правовых норм, регулирующих отношения, складывающиеся на морском транспорте.

Присасывание (sucking) – явление «прилипания» подошвы опорной части платформы гравитационного типа к грунту в связи с большой вертикальной нагрузкой.

Проводка судов (conducting of ships) – обеспечение безопасного плавания судна (в том числе и танкера) специальными службами (судами); в замерзающих арктических водах проводка танкеров и др. транспортных судов осуществляется с помощью ледоколов.

Разлив нефти аварийный (emergency oil spill) – один из видов загрязнения морской среды, наносящий существенный ущерб флоре и фауне моря. Эти разливы могут происходить в результате утечки нефти и нефтепродуктов из танкеров, в процессе налива в танкеры в открытом море, в результате образования механического повреждения подводных трубопроводов и т.п.

Свайная морская стационарная платформа (piles platform) – см. *платформа морская стационарная*.

Сооружение гравитационное (gravity based construction) – сооружение, устойчивость которого от опрокидывания и скольжения по грунтовому основанию в результате внешних сил обеспечивается собственным весом сооружения, а в случае необходимости путем дополнительного балластирования.

Стыковка (afloat on jointing) – морская операция по соединению в единое сооружение строительно-монтажных единиц.

Судно буровое (drilling vessel) – техническое судно, на котором установлен буровой комплекс, предназначенный для бурения поисково-разведочных скважин, а также и эксплуатационных скважин с подводным заканчиванием.

Судно снабжения (supply boat, service boat) – судно, предназначенное в основном для перевозки снабжения и грузов к морским плавучим и стационарным установкам.

Танкер (tanker) – наливное самоходное судно для нефти и нефтепродуктов.

Технологическая зона (process zone) – часть МСП, в которой находится оборудование, предназначенное для эксплуатации скважин и связанных с этим процессов сбора, подготовки, хранения и транспортировки продукции скважин.

Трубоукладочное судно (ТУС) (pipe laying barge) – специализированное судно для укладки подводных трубопроводов на морское дно.

Установка плавучая буровая (ПБУ) (offshore drilling unit) – судно, способное осуществлять бурение скважин, а также при необходимости (при условии дооснащения необходимым оборудованием) осуществлять добычу нефти и газа на море.

Флот нефтегазопромысловый (oil-gas-field fleet) – совокупность судов нефтегазопромыслового назначения, которая предназначена для осуществления геофизических методов разведки нефтегазовых месторождений, бурения разведочных скважин, строительства платформ и их повседневной эксплуатации.

Текущий контроль знаний студентов: примерные индивидуальные задания.

1. Понятие международно-правового режима морских пространств.
2. Понятие континентального шельфа.
3. Как регулируется правовой режим континентального шельфа.
4. Какие морские пространства являются неотъемлемой частью территории прибрежного государства?
5. Что такое открытое море в международном морском праве?
6. Что такое территориальное море в международном морском праве?
7. Какие морские пространства имеют особый правовой статус?
8. Понятие арктическая зона в соответствии с существующей нормативной базой.
9. История и предпосылки и возникновения морской нефтедобычи.
10. Обзор шельфовых провинций мира.
11. Назовите нефтегазовые провинции российского шельфа.
12. Геологическое строение и нефтегазоносность морей РФ.
13. Состояние, проблемы и перспективы освоения углеводородных ресурсов на шельфе РФ.
14. Назовите стадии геологоразведочных работ на нефть и газ на шельфах морей.
15. Инженерно-геологические изыскания на море. Методики, основное оборудование и принцип работы.

Контрольные вопросы для проведения итоговой аттестации:

1. Понятие континентального шельфа. Зоны национальных юрисдикций прибрежных стран. Исключительная экономическая зона.
2. Начало добычи нефти в море, бурение первой морской скважины.
3. Доля добычи нефти и газа на шельфе морей в общем балансе добычи углеводородов в мире.
4. Основные регионы морской добычи углеводородов.
5. Нормативная база для обеспечения работ по освоению морских нефтегазовых месторождений
6. Основные этапы освоения морских месторождений.
7. Основные отличия освоения морских месторождений нефти и газа от их освоения на суше.

8. Особенности поисково-разведочных работ на шельфе.
9. Требования к бурению разведочных скважин на море.
10. Использование плавучих и стационарных сооружений для бурения разведочных и эксплуатационных скважин.
11. Плавучие морские буровые установки (ПБУ).
12. Самоподъёмные буровые установки (СПБУ).
13. Основные принципы обустройства морских месторождений.
14. Критерии комплексного обустройства группы морских месторождений и перспективных структур.
15. Основные факторы, влияющие на выбор оптимальных технико-технологических решений по обустройству морских месторождений углеводородов.
16. Надземные, надводные, подводные, комбинированные промыслы. Преимущества и недостатки этих промыслов.
17. Основные методы классификации МНГС.
18. Основные виды нагрузок, действующих на морские нефтегазопромысловые гидротехнические сооружения.
19. Морские эстакадные сооружения с приэстакадными площадками.
20. Стационарные морские платформы (МСП).
21. Опорный блок, конструкция фундамента и верхнего строения МСП.
22. Грунтовые искусственные острова для освоения шельфа.
23. Морские нефтегазопромысловые инженерные сооружения из льда.
24. Состав оборудования для подводной добычи и сбора углеводородов.
25. Особенности разработки морских месторождений.
26. Преимущества внедрения интеллектуальных скважин на морских месторождениях.
27. Динамика добычи нефти и газа при комплексном обустройстве группы морских месторождений.
28. Особенности применения горизонтальных скважин на морских месторождениях.
29. Особенности системы сбора, подготовки и хранения скважинной продукции на морских нефтегазовых месторождениях.
30. Способы транспортировки углеводородов, добытых на морских месторождениях.
31. Трубопроводный транспорт нефти и газа. Преимущества и недостатки.
32. Танкерный транспорт нефти. Преимущества и недостатки.
33. Суда для транспорта сжиженного газа.
34. Плавучие системы для добычи, хранения и отгрузки нефти танкерного типа (FPSO).
35. Технологии по устранению осложнений при сборе и транспорте углеводородов на морском месторождении.
36. Требования к промышленной и пожарной безопасности, при

освоении морских месторождений нефти и газа.

37. Требования к экологической безопасности, охране морской среды при освоении морских месторождений.

38. Характерные аварии на морских промыслах и рекомендации по их предупреждению.

39. Ликвидация аварийных разливов нефтепродуктов (ЛРН).

40. Оценка экологического риска и последствий нефтяного загрязнения при морской нефтегазодобыче.

41. Мониторинг состояния окружающей среды при освоении морского месторождения.

42. Система локального мониторинга и управления ледовой обстановкой.

43. Состояние, проблемы и перспективы освоения нефтегазовых ресурсов Арктики.

44. Состояние, проблемы и перспективы освоения нефтегазовых ресурсов Каспийского моря.

45. Особенности разработки Приразломного месторождения.

46. Особенности разработки месторождений Чайво и Одопту-море.

47. Особенности разработки Пилтун-Астохского и Лунского месторождения.

48. Особенности разработки Киринского месторождения.

49. Состояние и перспективы работ по проекту Сахалин-3.

50. Перспективы добычи углеводородов на российском шельфе до 2035 года.

Примечания: В приведенные контрольные вопросы могут быть внесены некоторые изменения, при условии, что они не будут противоречить содержанию дисциплины.

8 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
<i>выполнение и защита практических работ</i>	<i>1 балл</i>	<i>5 балла</i>	<i>40 балла</i>
<i>промежуточная аттестация (тестирование с собеседованием по итогам теста)</i>	<i>1балл</i>	<i>12 баллов</i>	<i>12 баллов</i>
Итоговая аттестация	<i>1 балл</i>	<i>48</i>	<i>48 баллов</i>
Итого за семестр (зачет по дисциплине)	<i>52</i>	<i>100</i>	<i>100 баллов</i>

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Основная литература

1. Богатырева Е.В., Мирзоев Д.А., Никитин Б.А. Морские нефтегазовые промыслы / Богатырева Е.В., Мирзоев Д.А., Никитин Б.А. — М. , 2005. — 43 с., 2,7 п. л. (Библиотека РГУ нефти и газа)

[Электронный ресурс]

URL: <http://elib.gubkin.ru/gotoguid?guid=44317> (режим доступа: по паролю).

2. Мирзоев Д.А. Основы морского нефтегазопромыслового дела Т. 1 / Мирзоев Д.А. — М. ИЦ РГУ нефти и газа, 2014. — 270 с., 22,1 п. л. 978-5-91961-137-0 (Библиотека РГУ нефти и газа)

[Электронный ресурс]

URL: <http://elib.gubkin.ru/content/20671> (режим доступа: по паролю).

3. Мирзоев Д.А. Основы морского нефтегазопромыслового дела Т. 2 / Мирзоев Д.А. — М. ИЦ РГУ нефти и газа, 2015. — 283 с., 23 п. л. 978-5-91961-178-3 (Библиотека РГУ нефти и газа)

[Электронный ресурс]

URL: <http://elib.gubkin.ru/content/21327> (режим доступа: по паролю).

4. Мирзоев Д.А., Новиков А.И., Петренко В.Е., Филиппов А.Е., Черепанов В.В. Морские подводные нефтегазовые промыслы В 2 т. Т. 1 / Мирзоев Д.А., Новиков А.И., Петренко В.Е., Филиппов А.Г., Черепанов В.В. — М. ИЦ РГУ нефти и газа, 2017. — 276 с., 17,25 п. л. 978-5-91961-243-8 (Библиотека РГУ нефти и газа)

[Электронный ресурс]

URL: <http://elib.gubkin.ru/content/22895> (режим доступа: по паролю).

5. Никитин Б.А., Харченко Ю.А., Оганов А.С., Богатырева Е.В. Освоение нефтегазовых месторождений континентального шельфа Ч.1 / Никитин Б.А., Харченко Ю.А., Оганов А.С., Богатырева Е.В. — М.: Российский государственный университет нефти и газа(НИУ) имени И.М. Губкина, 2018. — 335 с.

9.2 Дополнительная литература

1. Вяхирев Р.И., Мирзоев Д.А., Никитин Б.А. Обустройство и освоение морских нефтегазовых месторождений / Вяхирев Р.И., Мирзоев Д.А., Никитин Б.А. — М.: Изд-во Академии горных наук, 1999. — 373 с.

2. Гудместад О.Т., Ермаков А.И., Золотухин А.Б., Мищенко И.Т., Якобсен Р.А. Основы разработки шельфовых нефтегазовых месторождений и строительство морских сооружений в Арктике / Гудместад О.Т., Ермаков А.И., Золотухин А.Б., Мищенко И.Т., Якобсен Р.А. — М.: Нефть и газ, 2000. — 770 с.

3. Богатырева Е.В., Мирзоев Д.А., Никитин Б.А. Методика выбора основного варианта конструкции морских ледостойких платформ / Богатырева

Е.В., Мирзоев Д.А., Никитин Б.А. — М., 2005. — 21 с., 1,31 п. л. (Библиотека РГУ нефти и газа)

[Электронный ресурс]

URL: <http://elib.gubkin.ru/gotoguid?guid=44321> (режим доступа: по паролю)

4. Богатырева Е.В., Мирзоев Д.А., Никитин Б.А. Методы расчета внешних нагрузок и устойчивости морских нефтегазопромысловых инженерных сооружений / Богатырева Е.В., Мирзоев Д.А., Никитин Б.А. — М. ИЦ РГУ нефти и газа, 2017. — 192 с., 12 п. л. 978-5-91961-245-2 (Библиотека РГУ нефти и газа)

[Электронный ресурс]

URL: <http://elib.gubkin.ru/content/22896> (режим доступа: по паролю).

5. Матишов Г.Г., Никитин Б.А., Сочнев О.Я. Экологическая безопасность и мониторинг при освоении месторождений углеводородов на арктическом шельфе / Матишов Г.Г., Никитин Б.А., Сочнев О.Я. — М. Газойл пресс, 2001. — 231 с. 5-87719-030-X (Библиотека РГУ нефти и газа)

[Электронный ресурс]

URL: <http://elib.gubkin.ru/gotoguid?guid=26741> (режим доступа: по паролю).

6. Гусейнов Ч.С., Тагиев Р.М. Основы безопасности при проектировании объектов обустройства месторождений углеводородов шельфа арктических морей / Гусейнов Ч.С., Тагиев Р.М. — М., 2001. — 99 с. (Библиотека РГУ нефти и газа)

[Электронный ресурс]

URL: <http://elib.gubkin.ru/content/22085> (режим доступа: по паролю).

9.3 Периодические издания

Онлайн-журнал «Сибирская нефть». Режим доступа: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online>

Научно-технический журнал «Геология нефти и газа». Режим доступа: <https://www.oilandgasgeology.ru>

Аналитический журнал «Нефтегазовая Вертикаль». Режим доступа: <http://ngv.ru>

Информационно-аналитический бюллетень «Вестник ТЭК». Режим доступа: <https://media.lawtek.ru/media/vestnik>

Научно-технический и производственный журнал «Газовая Промышленность». Режим доступа: <http://neftegas.info/gasindustry>

Научно-технический и производственный журнал «Нефтяное хозяйство». Режим доступа: <http://www.oil-industry.ru>

Научно-технический журнал «Мир нефтепродуктов. Вестник Нефтяных Компаний». Режим доступа: <http://neftemir.ru>

Журнал «Нефть России». Режим доступа: <http://www.oilru.com>

Журнал «Экономика и ТЭК сегодня». Режим доступа: <http://www.rusoil.ru>

Журнал «Oil & Gas Journal Russia». Режим доступа: <http://ogjruussia.com>

Научно-технический журнал «Геология нефти и газа». Режим доступа: <http://www.geoinform.ru>

Аналитический журнал «Нефть и Капитал». Режим доступа: <http://www.oilcapital.ru>

Журнала Gasworld.ru. Режим доступа: <http://www.gasworld.ru>

Деловой журнал Neftegaz.RU. Режим доступа: <http://www.neftegaz.ru>

Информационно-аналитический журнал «Нефть, газ и бизнес». Режим доступа: <http://ngb.gubkin.ru>

Научно-технический журнал «Нефть. Газ. Новации». Режим доступа: <http://neft-gaz-novacii.ru/ru>. Архив журналов «Нефть. Газ. Новации» научно-технический журнал. Режим доступа: <http://neft-gaz-novacii.ru/ru/archive>

Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>

Журнал «Нефть и газ Евразия». Режим доступа: <https://www.oilandgaseurasia.com/ru>. Архив журнала «Нефть и газ Евразия» Режим доступа: https://www.oilandgaseurasia.com/ru/oge_pdf_archive

Журнал «Бурение и нефть». Режим доступа: <http://burneft.ru/archive/issues>

Журнал «Нефтегазовые технологии». Режим доступа: <http://ogt.promzone.ru>

Научно-технический журнал «Технологии нефти и газа». Режим доступа: <http://www.nitu.ru>

Журнал «Инженерная Практика». Режим доступа: <http://glavteh.ru/mag>

Журнал «Территория НЕФТЕГАЗ». Режим доступа: <http://www.neftegas.info/neftegas.html>

Журнал «Нефтесервис». Режим доступа: <http://www.indpg.ru/oilfieldservice>

Отраслевой информационно-технический журнал «Сфера нефть и газ». Режим доступа: <http://www.s-ng.ru/magazin/0>

Научно-технический журнал «Экспозиция нефть и газ». Режим доступа: <http://runeft.ru/archive>

Научно-технический и производственный «Журнал нефтегазового строительства». Режим доступа: <http://mag.npngs.ru>

Журнал «Нефтегаз International». Режим доступа: <http://neftegazint.ru/node/10>

Журнал «ROGTEC» Russian Oil & Gas Technologies. Режим доступа: <http://www.rogtecmagazine.com/about-us-russian.php>

Журнал «Нефтегазовая геология. Теория и практика». Режим доступа: <http://www.ngtp.ru/jornal.html>

9.4 Программнообеспечение

1. Windows 10 Pro
2. WinRAR

3. Microsoft Office Professional Plus 2013
4. Microsoft Office Professional Plus 2016
5. Microsoft Visio Professional 2016
6. Visual Studio Professional 2015
7. Adobe Acrobat Pro DC
8. ABBYY FineReader 12
9. ABBYY PDF Transformer+
10. ABBYY FlexiCapture 11
11. Программное обеспечение «interTESS»
12. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «эксперт»
13. ПО KasperskyEndpointSecurity
14. «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)
15. «Антиплагиат- интернет»

9.5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>);
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>);
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>);
4. Электронно-библиотечная система BIBLIO-ONLINE.RU (<https://www.biblio-online.ru>);
5. Электронно-библиотечная система IPRBOOKS (<http://www.iprbookshop.ru>).
6. Сайт Petrolibrary.ru. Книги и статьи посвящены геологии, бурению скважин, разработке месторождений, добыче и транспорту нефти и газа, технологиям нефтегазовой отрасли.
7. Основным зарубежным источником информации по курсу являются статьи и ресурсы Общества инженеров-нефтяников (SPE) - <https://www.spe.org/en/> (JPT, Oilandgasfacilities и др).
8. Библиотека <https://www.onepetro.org/> (доступ к библиотеке студентов и членство в SPE бесплатное).
9. Бесплатная библиотека технической литературы «Нефть и газ – избранное». Режим доступа: <http://nglib-free.ru>.
10. Ресурс studmed.ru является общедоступным для всех пользователей. Здесь находятся книги, статьи, конспекты лекций, методические пособия и указания и многое другое, посвященные информации по различным разделам нефтегазовой отрасли.

10 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с

использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

Для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподаватель должен иметь возможность легко управлять оборудованием аудитории, что позволит проводить лекции, практические и лабораторные занятия, презентации, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также должна быть оснащена доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование должно иметь соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Технические средства обеспечения дисциплины для проведения аудиторных занятий:

- интерактивная доска с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектором;
- маркерная доска;
- учебные материалы (учебные фильмы, презентации);
- акустическая система;
- средства управления оборудованием.

Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Аудитория для лекционных занятий, аудитория для проведения практических занятий и аудитория для самостоятельной работы.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья, а также техническими средствами передачи информации из имеющихся неадаптированных ресурсов.

Материально – техническое обеспечение должно отвечать не только общим требованиям, определенным в федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по направлению подготовки (специальности), но и особым образовательным потребностям каждой категории обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Учебные аудитории оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения для обучающихся с различными видами ограничений здоровья (по 1 – 2 места).

Оборудование специальных учебных мест предполагает увеличение зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов. В стандартной аудитории первые столы в ряду у окна и в среднем ряду предусмотрены для обучаемых с нарушениями зрения и слуха, а для обучаемых, передвигающихся в кресле-коляске, - выделены 1 – 2 первых стола в ряду у дверного проема. В специальной аудитории оборудованы места для самостоятельной работы, консультационной и индивидуальной работы с преподавателем с соответствующим техническим оборудованием по каждому виду нарушений здоровья с доступом к локальной сети Университета, Интернету и электронным библиотечным системам.

В аудиториях, где обучаются студенты с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды, предусмотрены места для обучающихся с учетом ограничений их здоровья. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой (акустический усилитель и колонки), видеотехникой (мультимедийный проектор, телевизор), мультимедийной системой, интерактивной и сенсорной досками. Обучение лиц с нарушениями слуха предполагает использование мультимедийных средств и других технических средств для приема-передачи учебной информации в доступных формах, комплекта электроакустического и звукоусиливающего оборудования с

комбинированными элементами проводных и беспроводных систем на базе профессиональных усилителей.

Для слабовидящих обучающихся в лекционных и учебных аудиториях предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. Обучение лиц с нарушениями зрения предполагает использование брайлевского дисплея и брайлеровского принтера, электронных луп, программ невизуального доступа к информации, программ - синтезаторов речи и других технических средств для приема-передачи учебной информации в доступных формах.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата в лекционных и учебных аудиториях предусмотрены передвижные, регулируемые эргономические парты с источником питания для индивидуальных технических средств, специальные клавиатуры (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш, сенсорные, использование голосовой команды); специальные мыши (джойстики, роллеры); выносные кнопки; увеличенные в размерах ручки и специальные накладки к ним, позволяющие удерживать ручку и манипулировать ею с минимальными усилиями; утяжеленные (с дополнительным грузом) ручки, снижающие проявления тремора при письме; устройства обмена графической информацией, специальное программное обеспечение, позволяющее использовать сокращения, дописывать слова и фразы, исходя из начальных букв и грамматической формы предыдущих слов.

Перечень необходимого оборудования:

- персональные компьютеры с доступом в Интернет;
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы имеются в библиотечной системе IPRbooks (крупный шрифт и аудиофайлы);
- многофункциональный интерактивный дисплей Flipbox 3.0.65", UHD;
- видеоувеличитель Optelec Compact Mini World;
- дисплей Брайля ALVA USB BC 640.