

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет мореходный

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

УТВЕРЖДАЮ

Декан мореходного факультета



/С.Ю.Труднев/

«13» декабря 2024г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»

направление:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(уровень бакалавриата)

профиль:

«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»

Петропавловск-Камчатский
2024

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ТМО

_____ 

к.т.н., А.В. Костенко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» 13» декабря 2024 г. протокол № 6.

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование», к.т.н., доцент

«13 декабря 2024 г

_____ 

А. В. Костенко

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является освоение студентами основных принципов функционирования оборудования, устройства наиболее типичных и характерных машин и механизмов, а также тенденций их развития.

Задачи дисциплины:

- ☐ изучение классификации машин и оборудования НГП, требований к машинам и оборудованию, критерий работоспособности и влияющих на них факторов;
- ☐ изучение оборудования эксплуатационной скважины и оборудования для эксплуатации скважин;
- ☐ изучение оборудования для ремонта, освоения и обработки скважин;
- ☐ изучение оборудования и сооружений для интенсификации добычи нефти и газа и для увеличения нефтегазоотдачи пластов;
- ☐ изучение оборудования и сооружений для сбора продукции скважин, ее разделения – сепарации на нефть, газ, воду и примеси, измерения и первичной подготовки нефти, газа, газового конденсата;
- ☐ изучение оборудования для эксплуатации морских нефтегазовых и газовых промыслов,

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- ☐ основные тенденции развития нефтегазодобывающей отрасли;
- ☐ конструкцию и принцип действия оборудования и газовых промыслов;
- ☐ основы современных методов расчета и конструирования машин, узлов и соединений;

уметь:

- ☐ выбрать оборудование и технологическую схему процесса с учетом особенностей промысла;
- ☐ провести расчет основных параметров, определяющих работу машины, оборудования, определить условия, обеспечивающие работу в заданном режиме;

владеть:

- ☐ навыками расчета и проектирования деталей и узлов оборудования нефтяных и газовых промыслов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- ☐ навыками анализа причин нарушений технологических процессов и разработки мероприятий по их предупреждению.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ОПК-9 - Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.

ОПК-11 - Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
-----------------	---------------------------------	--	--	-------------------------

	образовательной программы			
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИД-1 _{ОПК-9} : Знает способы внедрения и освоения нового технологического оборудования ИД-2 _{ОПК-9} : Умеет внедрять новое технологическое оборудование ИД-3 _{ОПК-9} : Владеет навыками освоения нового технологического оборудования	Знать: ☑ основы современных методов расчета и конструирования машин, узлов и соединений	З(ОПК-9)1
			Уметь: ☑ провести расчет основных параметров, определяющих работу машины, оборудования, определить условия, обеспечивающие работу в заданном режиме;	У(ОПК-9)1
			Владеть: ☑ навыками расчета и проектирования деталей и узлов оборудования нефтяных и газовых промыслов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;	В(ОПК-9)1
ОПК-11	Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ИД-1 _{ОПК-11} : Знает методы контроля качества технологических машин и оборудования ИД-2 _{ОПК-11} : Умеет применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений их работоспособности ИД-3 _{ОПК-11} : Владеет навыками анализа причин нарушений работоспособности и технологических машин и оборудования разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать: ☑ конструкцию и принцип действия оборудования и газовых промыслов;	З(ОПК-11)1
			Уметь: ☑ выбрать оборудование и технологическую схему процесса с учетом особенностей промысла;	У(ОПК-11)1
			Владеть: ☑ навыками анализа причин нарушений технологических процессов и разработки мероприятий по их предупреждению	В(ОПК-11)1

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» - обязательная дисциплина в структуре образовательной программы.

Дисциплина опирается на дисциплины: инженерная графика, детали машин и основы конструирования, механика.

Дисциплина важна для более глубокого и всестороннего изучения и понимания последующих дисциплин учебного плана данного направления. К таким курсам можно отнести «Эксплуатация машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов», «Ремонт машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов», выполнения курсовых проектов и выпускной квалификационной работы.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается экзаменом в шестом семестре.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Скважины и оборудование	73	44	18	26		29	
Тема 1.1. Введение. Классификация машин и оборудования нефтегазовых промыслов.	6	4	2	2		2	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 1.2. Оборудование эксплуатационной скважины.	7	4	2	2		3	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 1.3. Оборудование для освоения скважины	8	4	2	2		4	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 1.4. Оборудование для эксплуатации скважин фонтанным и газлифтным способами	10	6	2	4		4	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 1.5. Штанговые скважинные насосные установки с механическим приводом	8	4	2	2		4	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 1.6. Штанговые насосные установки с гидроприводом	6	4	2	2		2	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 1.7. Бесштанговые гидropоршневые насосные установки	9	5	2	3		4	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 1.8. Бесштанговые центробежные и винтовые электронасосные установки	7	5	2	3		2	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 1.9. Оборудование для ремонта скважин	10	6	2	4		4	Практикум, Собеседование Экзамен
Раздел 2. Оборудование для интенсификации, сбора и подготовки	71	41	16	25		30	
Тема 2.1. Оборудование для поддержания пластового давления	14	9	4	5		5	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 2.2. Оборудование для термического воздействия на пласт	11	6	2	4		5	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 2.3. Оборудование для химического воздействия на пласт	11	6	2	4		5	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 2.4. Оборудование для гидравлического разрыва пласта	11	6	2	4		5	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 2.5. Оборудование для сбора и подготовки нефти и газа.	13	8	4	4		5	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 2.6. Оборудование для эксплуатации морских нефтегазовых и газовых промыслов	11	6	2	4		5	Практикум, Собеседование Экзамен
Экзамен	36						Экзамен
Всего	180	85	34	51		59	

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Скважины и оборудование	86	14	7	7		72	
Тема 1.1. Введение. Классификация машин и оборудования нефтегазовых промыслов. Тема 1.2. Оборудование эксплуатационной скважины. Тема 1.3. Оборудование для освоения скважины Тема 1.4. Оборудование для эксплуатации скважин фонтанным и газлифтным способами	43	8	4	4		35	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 1.5. Штанговые скважинные насосные установки с механическим приводом Тема 1.6. Штанговые насосные установки с гидроприводом Тема 1.7. Бесштанговые гидропоршневые насосные установки Тема 1.8. Бесштанговые центробежные и винтовые электронасосные установки Тема 1.9. Оборудование для ремонта скважин	43	6	3	3		37	Практикум, Собеседование Экзамен
Раздел 2. Оборудование для интенсификации, сбора и подготовки	85	14	7	7		71	
Тема 2.1. Оборудование для поддержания пластового давления Тема 2.2. Оборудование для термического воздействия на пласт Тема 2.3. Оборудование для химического воздействия на пласт	43	8	4	4		35	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 2.4. Оборудование для гидравлического разрыва пласта Тема 2.5. Оборудование для сбора и подготовки нефти и газа. Тема 2.6. Оборудование для эксплуатации морских нефтегазовых и газовых промыслов	42	6	3	3		36	Практикум, Собеседование Экзамен
Экзамен	9						Экзамен
Всего	180	24	14	14		143	

4.2. Описание содержания дисциплины

Раздел 1. Скважины и оборудование

Тема 1.1. Введение. Классификация машин и оборудования нефтегазовых промыслов.
Функциональная схема, классификация и состав оборудования для добычи нефти и газа. Комплекс машин и оборудования для добычи нефти и газа. Оборудование для сбора, подготовки и транспортировки нефти и газа.

Тема 1.2. Оборудование эксплуатационной скважины.
Оборудование устья, стволовой и фильтровой частей эксплуатационной скважины.

Обсадные трубы. Насосно-компрессорные трубы. Колонные головки. Фильтры. Клапаны-отсекатели пласта. Пакеры. Оборудование скважины для предупреждения открытого фонтанирования. Прискважинные сооружения.

Тема 1.3. Оборудование для освоения скважины

Методы освоения эксплуатационных и нагнетательных скважин. Оборудование для освоения эксплуатационных и нагнетательных скважин.

Тема 1.4. Оборудование для эксплуатации скважин фонтанным и газлифтным способами

Оборудование для фонтанных и газлифтных скважин. Схемы оборудования для эксплуатации скважин фонтанным и газлифтным способами. Основные типы и конструкции фонтанной арматуры. Запорные устройства. Фланцевые соединения фонтанной арматуры.

Тема 1.5. Штанговые скважинные насосные установки с механическим приводом

Схема и элементы штанговых скважинных насосных установок. Приводы штангового скважинного насоса. Штанговые скважинные насосы. Насосные штанги и трубы. Оборудование устья. Типы и устройство механических приводов. Станок-качалка. Уравновешивание станков-качалок.

Тема 1.6. Штанговые насосные установки с гидроприводом

Схемы гидроприводных установок. Устройство и работа гидроприводных установок. Уравновешивание установок с гидроприводом.

Тема 1.7. Бесштанговые гидропоршневые насосные установки

Схемы гидропоршневых насосных установок. Устройство и работа гидропоршневых насосных установок.

Тема 1.8. Бесштанговые центробежные и винтовые электронасосные установки

Схемы центробежных электронасосных установок. Устройство и работа центробежных электронасосных установок.

Схемы винтовых электронасосных установок. Устройство и работа винтовых электронасосных установок.

Тема 1.9. Оборудование для ремонта скважин

Классификация видов ремонтов и операций. Структура процессов ремонта скважин. Классификация оборудования для текущего и капитального ремонтов скважин.

Назначение, устройство и работа подъемных, насосных, смесительных и роторных установок. Назначение, устройство и работа противовыбросового оборудования. Назначение, устройство и работа оборудования и инструментов для ремонта: манифольды, задвижки, дроссели, кронблоки, блоки талевые, крюки, штропы, вертлюги, элеваторы, спайдеры, ключи, метчики, колокола, труبولовки, штангоголовители, фрезеры, отклонители, печати.

Практическая работа № 1. Классификация машин и оборудования нефтегазовых промыслов.

Практическая работа № 2. Оборудование эксплуатационной скважины.

Практическая работа № 3. Оборудование для освоения скважин.

Практическая работа № 4. Оборудование для фонтанных скважин.

Практическая работа № 5. Оборудование для газлифтных скважин

Практическая работа № 6. Штанговые скважинные насосные установки с механическим приводом

Практическая работа № 7. Штанговые насосные установки с гидроприводом

Практическая работа № 8. Бесштанговые гидропоршневые насосные установки

Практическая работа № 9. Бесштанговые центробежные скважинные установки.

Практическая работа № 10. Оборудование для ремонта скважин: установки и противовыбросовое оборудование

Практическая работа № 11. Оборудование и инструменты для ремонта скважин

Раздел 2. Оборудование для интенсификации, сбора и подготовки

Тема 2.1. Оборудование для поддержания пластового давления

Оборудование для поддержания пластового давления и вытеснения продукции скважин водой и газом. Оборудование насосных станций и насосы для нагнетания воды в пласт. Оборудование для нагнетания в пласт газа.

Тема 2.2. Оборудование для термического воздействия на пласт

Способы и порядок проведения термического воздействия на пласт. Классификация оборудования для теплового воздействия на пласт. Назначение, устройство и принцип действия оборудования при нагреве теплоносителем, электронагревателем, проведении химических реакций и использовании термальных вод.

Тема 2.3. Оборудование для химического воздействия на пласт

Способы и порядок проведения химического воздействия на пласт. Назначение, устройство и принцип действия оборудования для кислотной обработки скважин.

Тема 2.4. Оборудование для гидравлического разрыва пласта

Способы и порядок проведения гидравлического разрыва пласта. Назначение, устройство и принцип действия оборудования для гидравлического разрыва пласта.

Тема 2.5. Оборудование для сбора и подготовки нефти и газа.

Системы и технологические установки для подготовки нефти, газа и воды. Измерение продукции скважин. Отстойные аппараты. Резервуары. Трубопроводы. Сепараторы.

Тема 2.6. Оборудование для эксплуатации морских нефтегазовых и газовых промыслов

Классификация и общее устройство морских нефтегазовых сооружений. Оборудование подводных и надводных промыслов.

Практическая работа № 12. Оборудование для поддержания пластового давления

Практическая работа № 13. Оборудование для термического и химического воздействия на пласт

Практическая работа № 14. Оборудование для гидравлического разрыва пласта

Практическая работа № 15. Системы и технологические установки для подготовки нефти, газа и воды.

Практическая работа № 16. Резервуары

Практическая работа № 17. Отстойные аппараты

Практическая работа № 18. Сепараторы

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- ▣ проработка (изучение) материалов лекций;
- ▣ чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- ▣ подготовка к практическим занятиям;
- ▣ поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- ▣ подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- ▣ перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- ▣ описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- ▣ типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

2 методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)

1. Эксплуатационная скважина.
2. Обсадные колонны. Конструкции.
3. Назначение колонных головок.
4. Зачем скважину оснащают фильтрами.
5. Назначение клапанов-отсекателей.
6. Пакеры. Конструкция, назначение.
7. Прискважинные сооружения.
8. Оборудование для фонтанных скважин.
9. Назначение газлифтного оборудования.
10. Запорные устройства.
11. Насосно-компрессорные трубы.
12. Штанговые скважинные насосные установки.
13. Штанговые установки с гидроприводом.
14. Бесштанговые установки центробежных скважинных.
15. Оборудование для подземного ремонта, освоения и обработки скважин.
16. Подъемники для спуско-подъемных операций.
17. Стационарные грузоподъемные сооружения.
18. Оборудование для ремонта скважин под давлением.
19. Оборудование для ликвидации открытых фонтанов.
20. Оборудование для промывки скважин.
21. Депарафинизационное оборудование.
22. Оборудование для капитального ремонта скважин.
23. Инструмент для капитального ремонта скважин.
24. Оборудование и сооружения для подготовки воды.
25. Оборудование для нагнетания в пласт газа.
26. Оборудование для гидроразрыва.
27. Оборудование для термического воздействия на пласт.
28. Оборудование и сооружения для разделения пластовой газированной жидкости на нефть, газ и воду.
29. Оборудование и сооружения для подготовки товарной нефти.
30. Перекачивающее оборудование.
31. Оборудование для хранения нефти.
32. Оборудование для подготовки и первичной переработки газа на газоконденсатных и чисто газовых месторождениях.
33. Кустовые стационарные платформы.
34. Центральные стационарные платформы.
35. Подводное оборудование.
36. Оборудование для беспричального налива нефти.

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература:

1. Крец, В.Г. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / В.Г. Крец, А.В. Шадрина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Томск : ТПУ, 2016. — 200 с. — ISBN 978-5-4387-0724-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107739> (дата обращения: 27.08.2019).
2. Снарев А.И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа. – М.: Инфа-Инженерия, 2010.

7.2. Дополнительная литература:

1. Петрухин В.В., Петрухин С.В. Справочник по газопромысловому оборудованию. – М.: Инфра-Инженерия, 2010. – 928 с.

2. Быков И.Ю. Эксплуатационная надежность и работоспособность нефтегазопромысловых и буровых машин: учеб. пособие, 2010г. + эл. Версия

3. Быков И.Ю. и др. Эксплуатация и ремонт машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов. – М.: Инфа-Инженерия, 2012.

7.3. Методические указания

1. Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов. Методические указания к выполнению практических работ для студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» очной и заочной форм обучения / Костенко А.В. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2022. – 24 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных и общих вопросов.

Целью проведения практических занятий является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

❑ проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;

❑ лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине не предусмотрено выполнение курсового проекта.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- ❑ электронные образовательные ресурсы, представленные выше;
- ❑ использование слайд-презентаций;
- ❑ интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- ☒ Пакет Р7-офис.

11.3 Перечень информационно-справочных систем

- ☒ справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- ☒ справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

☒ для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория 7-111 с комплектом учебной мебели на 30 посадочных мест;

☒ для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория 7-102: установка ГД-7; макеты агрегатов; погружной насос; плакаты

☒ для самостоятельной работы обучающихся –кабинетом для самостоятельной работы №7-103, оборудованный 1 рабочей станцией с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных места и аудиторией для самостоятельной работы обучающихся 3-302, оборудованный 4 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных мест;

- ☒ доска аудиторная;
- ☒ мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
- ☒ презентации по темам курса.