

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

 /Труднев С.Ю /  
«21» декабря 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Работоспособность нефтепромыслового оборудования в условиях Крайнего Севера»**

направление:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
(уровень бакалавриата)

профиль:

«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»

Петропавловск-Камчатский  
2022

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

Составитель рабочей программы

доцент кафедры ТМО



---

Е.А. Степанова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» «9» ноября 2022 г. протокол № 4.

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

«9» ноября 2022 г.



---

А. В. Костенко

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** – изучение влияния климатических условий на режим эксплуатации и работоспособность нефтепромыслового оборудования в условиях Крайнего Севера.

**Задача дисциплины** – раскрыть основные проблемы эксплуатации нефтепромыслового оборудования в условиях Крайнего Севера.

В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

– методы оценки работоспособности и прочностного ресурса нефтепромыслового оборудования;

**уметь:**

– обеспечивать эксплуатационную надежность и долговечность нефтепромыслового оборудования;

**владеть:**

– навыками анализа причин возникновения неполадок в производственном процессе.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ПК-5 – способность контролировать соблюдение режимов эксплуатации технологического оборудования.

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 образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-5	Способность контролировать соблюдение режимов эксплуатации технологического оборудования	ИД-1 <sub>ПК-5</sub> : Знает номенклатуру выпускаемой продукции	<b>Знать:</b> – методы оценки работоспособности и прочностного ресурса нефтепромыслового оборудования;	<b>З(ПК-5)</b>
		ИД-2 <sub>ПК-5</sub> : Умеет читать чертежи и схемы (электрические, гидравлические, принципиальные)	<b>Уметь:</b> – обеспечивать эксплуатационную надежность и долговечность нефтепромыслового оборудования;	<b>У(ПК-5)</b>
		ИД-3 <sub>ПК-5</sub> : Владеет навыками контроля соблюдения режимов эксплуатации технологического оборудования	<b>Владеть:</b> – навыками анализа причин возникновения неполадок в производственном процессе.	<b>В(ПК-5)</b>

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Работоспособность нефтепромыслового оборудования в условиях Крайнего Севера» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре образовательной программы.

Дисциплина опирается на дисциплины: машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов, процессы и аппараты нефтегазовых технологий, расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.

Дисциплина важна для более глубокого и всестороннего изучения и понимания последующих дисциплин учебного плана данного направления. К таким курсам можно отнести ремонт машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов, выполнения курсовых и дипломных проектов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины «Работоспособность нефтегазового оборудования в условиях Крайнего Севера» завершается сдачей дифференцированного зачета в восьмом 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		
<b>Раздел 1.</b>	<b>37</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		<b>19</b>	
Тема 1. Основы теории надежности.	12	6	2	4		6	Собеседование Практикум Зачет
Тема 2. Режимы нагружения бурового оборудования.	12	6	2	4		6	Собеседование Практикум Зачет
Тема 3. Режимы работы и эффективность использования бурового и нефтепромыслового оборудования.	13	6	2	4		7	Собеседование Практикум Зачет
<b>Раздел 2</b>	<b>35</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>10</b>		<b>20</b>	
Тема 4. Климатические особенности Крайнего Севера.	9	3	1	2		6	Собеседование Практикум Зачет
Тема 5. Основные причины отказов и методы повышения работоспособности оборудования.	13	6	2	4		7	Собеседование Практикум Зачет
Тема 6. Современные методы контроля работоспособности и диагностики состояния буровых машин и механизмов.	13	6	2	4		7	Собеседование Практикум Зачет
Зачет							Зачет
Всего	<b>72</b>	<b>33</b>	<b>11</b>	<b>22</b>		<b>39</b>	

## 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.	34	4	2	2		30	Собеседование Практикум Зачет
Раздел 2 .	34	4	2	2		30	Собеседование Практикум Зачет
Зачет	4						Зачет
Всего	72	8	4	4		60	

### 4.2. Описание содержания дисциплины

#### Раздел 1

##### **Тема 1. Основы теории надежности.**

Элементы надежности машин: безотказность, работоспособность, долговечность, ремонтпригодность. Термины и определения основных понятий надежности, принятые в науке, технике и производстве, установлены ГОСТ 27002-83

##### **Тема 2. Режимы нагружения бурового оборудования.**

Классификация действующих нагрузок и методы их определения. Влияние режимов нагружения на работоспособность и долговечность бурового оборудования.

**Тема 3. Режимы работы и эффективность использования бурового и нефтепромыслового оборудования.**

Понятие о техническом обслуживании и ремонте нефтепромыслового оборудования. Структура и длительность ремонтных циклов и межремонтных периодов

**Практическая работа 1.** Основные показатели надежности машин и оборудования при эксплуатации. Выбор номенклатуры показателей надежности нефтепромыслового оборудования. Количественные показатели надежности работы оборудования

**Практическая работа 2.** Классификация эксплуатационных сред по механизму их взаимодействия с конструкционными материалами, используемыми в оборудовании. Основные факторы, влияющие на интенсивность изнашивания нефтепромыслового оборудования. Общие принципы выбора материалов деталей нефтепромыслового оборудования для различных условий изнашивания

**Практическая работа 3.** Техническое обслуживание и ремонт оборудования, техническое диагностирование и прогнозирование технического состояния оборудования. Технологические методы поддержания надежности оборудования при эксплуатации. Хранение оборудования. Организация технического обслуживания и ремонта оборудования. Производственные процессы ремонта бурового и нефтепромыслового оборудования

#### Раздел 2

##### **Тема 4. Климатические особенности Крайнего Севера.**

Особенности условий работы узлов и деталей нефтепромыслового оборудования.

**Тема 5. Основные причины отказов и методы повышения работоспособности оборудования.**

Причины отказов бурового и нефтегазопромыслового оборудования при эксплуатации. Классификация причин отказов оборудования. Деформация и изломы элементов оборудования. Износ элементов оборудования, коррозионное разрушение элементов оборудования, коррозионно-механическое разрушение элементов оборудования. Сорбционно-механическое разрушение элементов оборудования. Образование на поверхностях оборудования отложений твердых веществ. Низкотемпературные отказы.

**Тема 6. Современные методы контроля работоспособности и диагностики состояния буровых машин и механизмов.**

Методы исследования причин отказов нефтепромыслового оборудования в условиях Крайнего Севера.

**Практическая работа 4.** Критерии и показатели эксплуатационной надежности нефтегазового оборудования в условиях Крайнего Севера. Обеспечение надежности бурового и нефтепромыслового оборудования при эксплуатации

**Практическая работа 5.** Особенности механизма изнашивания нефтепромыслового оборудования. Усталостные разрушения деталей и конструкций под действием переменных нагрузок и коррозионных сред в условиях Крайнего Севера. Методы исследования причин отказов нефтепромыслового оборудования в условиях Крайнего Севера.

**Практическая работа 6.** Современные методы контроля работоспособности и диагностики состояния буровых машин и механизмов. Методы исследования причин отказов нефтепромыслового оборудования в условиях Крайнего Севера

## **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.

Для проведения практических занятий работ для самостоятельной работы используются методическое пособие:

Степанова Е.А. Работоспособность нефтепромыслового оборудования в условиях Крайнего Севера: Методические указания к изучению дисциплины. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

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

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)**

1. Климатические районы.
  2. Неблагоприятные воздействия климатических факторов на эксплуатацию машин в условиях Крайнего Севера.
  3. Элементы надежности машин.
  4. Отказы машин и оборудования в условиях Крайнего Севера.
  5. Влияние низких температур на элементы надежности машин.
  6. Эффективные методы повышения хладостойкости.
  7. Эксплуатационные методы повышения хладостойкости.
  8. Техническое обслуживание технологического оборудования.
  9. Ремонт. Ремонтный цикл. Межремонтный период.
  10. Паспортизация оборудования.
  11. Критерии и показатели эксплуатационной надежности
  12. Состояния оборудования.
  13. Работоспособность. Предельное состояние объекта.
  14. Повреждение. Отказ.
  15. Три вида отказов буровых машин и оборудования.
  16. Надежность. Безотказность. Долговечность.
  17. Резервирование. Кратностью резервирования.
  18. Единичные и комплексные показатели надежности. Средняя наработка на отказ.
- Простой.
19. Номенклатура показателей надежности.
  20. Классификация видов разрушения деталей.
  21. Три основные группы видов разрушений материалов деталей.
  22. Три основных вида изнашивания.
  23. Факторы, влияющие на износостойкость деталей.
  24. Факторы, влияющие на изнашиваемость деталей.
  25. Условия смазки трущихся поверхностей
  26. Химико-тепловые повреждения.
  27. Методы повышения износостойкости деталей
  28. Смазка и спецжидкости, применяемые при эксплуатации машин.
  29. Условия работы масла в машине.
  30. Основные свойства специальных и технических жидкостей.

## 7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1. Основная литература

1. Быков И.Ю., Цхадая Н.Д. Эксплуатационная надежность и работоспособность нефтегазопромысловых и буровых машин: учебное пособие. – М.: ЦентрЛит НефтеГаз, 2010. – 304 с.

### 7.2. Дополнительная литература

2. 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>

3. Быков И.Ю. и др. Эксплуатация и ремонт машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.– М.: Инфа-Инженерия, 2012./ С. Г. Бабаев. – М.: Недра, 1987. -263 с.

### 7.3 Методические указания

Степанова Е.А. Работоспособность нефтепромыслового оборудования в условиях Крайнего Севера: Методические указания к изучению дисциплины. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
2. 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 (зачет с оценкой).

*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 Р-7 Office.

### ***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: набор мебели ученической на 30 посадочных мест; цифровой проектор; презентации по темам занятий; стенды со справочно-информационными материалами; ленточный конвейер с приводом; макеты редукторов; стенды с элементами деталей машин;

– 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.