

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

«10» 03 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов»**

направление:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
(уровень бакалавриата)

профиль:

«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»

Петропавловск-Камчатский  
2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» и учебного плана подготовки бакалавров, принятого на заседании Ученого Совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 17.04.2019 г., протокол № 8.

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ТМО




---

к.т.н., доц. А.В.Костенко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» «19» марта 2019 г. протокол № 8.

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

«19» 03 2019 г.



---

А. В. Костенко

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

## 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

*Целью* преподавания дисциплины является изучение основных принципов расчета и конструирования машин и оборудования; процессов, происходящих при их функционировании, а также тенденции их развития; многообразие комплексов, составляющих машины и оборудование для добычи нефти и газа.

Основными *задачами* дисциплины являются приобретение знаний и навыков расчета и конструирования машин и оборудования как инструмента научных исследований и практической деятельности будущего выпускника.

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:*

- терминологию, функциональное назначение, конструкцию, методы проекторочных и проверочных расчетов деталей машин;
- основные требования работоспособности машин и оборудования и виды отказов деталей.

*уметь:*

- конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием;
- выбирать наиболее подходящие материалы для машин и оборудования и рационально их использовать.

*Владеть:*

- навыками компоновки конструкции механических систем, правилами изготовления конструкторской документации.
- навыками проведения инженерных расчетов по проектированию основных деталей машин и механизмов;

## 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций:

- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6).

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	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-5	способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	<b>Знать:</b> – основные требования работоспособности машин и оборудования и виды отказов деталей.	З(ПК-5)1
		<b>Уметь:</b> – конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием;	У(ПК-5)1
		<b>Владеть:</b> – навыками проведения инженерных расчетов по проектированию основных деталей машин и механизмов;	В(ПК-5)1
ПК-6	способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<b>Знать:</b> – терминологию, функциональное назначение, конструкцию, методы проектировочных и проверочных расчетов деталей машин;	З(ПК-6)1
		<b>Уметь:</b> – выбирать наиболее подходящие материалы для машин и оборудования и рационально их использовать.	У(ПК-6)1
		<b>Владеть:</b> – навыками компоновки конструкции механических систем, правилами изготовления конструкторской документации.	В(ПК-6)1

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов» - это обязательная дисциплина из вариативной части блока 1.

При расчете и конструировании нефтегазового оборудования должны учитываться следующие тенденции в процессах добычи нефти и газа: эксплуатация горизонтов месторождений с трудноизвлекаемыми запасами; освоение новых месторождений в районах холодного климата и на морском шельфе; расширение объемов наклонно направленного и горизонтального бурения скважин. Перечисленные направления работ и тенденции развития технологических процессов ставят перед конструкторами и исследователями серьезные задачи по адаптации модернизируемого и вновь создаваемого оборудования к геолого-техническим условиям повышенной сложности.

Учебной программой дисциплины предусматривается последовательное изучение методологии, структуры и этапов процесса создания нового оборудования для эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, методов оценки его работоспособности и качества на всех стадиях проектирования и методов расчета этого оборудования.

Завершается изучение дисциплины в 7 семестре сдачей экзамена.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематический план дисциплины

**ОФО**

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. Основы конструирования машин</b>	<b>85</b>	<b>45</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>40</b>	
Тема 1. Задачи конструирования и критерии оценки качества конструкций. Тема 2. Общая характеристика процесса создания оборудования. Тема 3. Выбор материала деталей и предельных напряжений	17	9	4	4	1	8	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 4. Конструирование и расчет пакеров. Тема 5. Центробежные нефтепромысловые насосы.	18	10	4	4	2	8	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 6. Поршневые и плунжерные нефтегазопромысловые насосы.	18	10	4	4	2	8	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 7. Фонтанная арматура. Тема 8. Оборудование для газлифтной эксплуатации скважин.	18	10	4	4	2	8	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 9. Установки бесштанговых насосов.	14	6	2	2	2	8	Практикум, Собеседование Экзамен
<b>Раздел 2. Расчет и конструирование машин и оборудования отрасли</b>	<b>77</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>37</b>	
Тема 10. Штанговая скважинная насосная установка.	15	8	2	2	4	7	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 11. Агрегаты текущего и капитального ремонта скважин.	15	8	4	4		7	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 12. Агрегаты для монтажа и обслуживания промышленного оборудования.	13	6	2	2	2	7	Практикум, Собеседование Экзамен
Темы 13. Объемный гидропривод.	16	8	4	4		8	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 14. Оборудование для сбора и транспортировки добываемой продукции. Тема 15. Оборудование для подготовки и хранения добываемого газа.	18	10	4	4	2	8	Практикум, Собеседование Экзамен
Экзамен	18						Экзамен
<b>Всего</b>	<b>180</b>		<b>34</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>77</b>	

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. Основы конструирования машин	87	12	5	7		75	Практикум, Собеседование Экзамен
Раздел 2. Расчет и конструирование машин и оборудования отрасли	87	12	5	7		72	Практикум, Собеседование Экзамен
Экзамен	9						Экзамен
Всего		24	10	14		147	

## 2.2. Описание содержания дисциплины

### Раздел 1- Основы конструирования машин

*Тема 1.* Задачи конструирования и критерии оценки качества конструкций.

1. *Задачи конструирования.* Конструирование, создание новых или модернизированных машин для нефтегазодобывающих промыслов как основа развития отрасли. Эффективность оборудования.

2. *Основные исходные данные для разработки.* Главные параметры и дополнительные данные, необходимые при разработке оборудования.

3. *Надежность оборудования,* как критерий оценки качества машин при их эксплуатации. Оценка надежности технических систем на стадии их проектирования.

4. *Металлоемкость и жесткость конструкций.* Материалоемкость проектируемых изделий. Критерии оценки.

5. *Экономические основы конструирования.* Коэффициенты эксплуатационной трудоемкости, эксплуатационной ремонтности, эксплуатационной материалоемкости, рентабельность, срок окупаемости, приведенные затраты, себестоимость продукции, ожидаемый плановый и фактический экономический эффект.

Практические работы выполняются в соответствии с «Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов. Методическое пособие для студентов направления 15.03.02 (151000.62) «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2014.»

#### **Практическое занятие (ПЗ) № 1**

*Тема: постановка задачи конструирования.*

В соответствии с индивидуальным заданием провести анализ существующего оборудования, выполнить сравнительный анализ, обосновать выбор того или иного оборудования для дальнейшего проектирования.

*Тема 2.* Общая характеристика процесса создания оборудования.

1. *Создание или модернизация оборудования.* Составление задания на проектирование. Разработка принципиальной схемы оборудования на основе его функциональных задач. Проведение графической проработки отдельных частей оборудования. Выполнение технической документации на оборудование. Изготовление и испытание оборудования.

2. *Виды и стадийность разработки изделий основного производства.* Изделия основного и вспомогательного производств. Техническое задание (ТЗ) на разработку изделия. Техническое предложение (П). Эскизный проект (Э). Технический проект (Т). Рабочие проекты.

3. *Методы создания производных машин.* Изменение линейных размеров основных деталей. Секционирование. Конвертирование. Метод базового агрегата. Модифицирование. Агрегатирование. Комплексная нормализация. Создание рядов оборудования.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с «Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов. Методическое пособие для студентов направления 15.03.02 (151000.62) «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2014.»

### **Лабораторная работа №1**

Выбор методики расчета в зависимости от вида оборудования и характера нагружения деталей.

#### **Тема 3. Выбор материала деталей и предельных напряжений**

1. *Условия эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования.* Климатическая характеристика района. Агрессивность среды. Тепловой режим работы оборудования и его деталей. Характер нагружения оборудования и его деталей.

2. *Материалы нефтепромыслового оборудования.* Металлы, их сплавы, металлокерамика, твердые сплавы и неметаллические материалы.

3. *Методы расчета оборудования* в зависимости от его вида и характера нагружения деталей. Методы расчета оборудования базируются на расчетах, изученных студентами в курсах «Теоретическая механика», «Техническая механика», «Детали машин и основы конструирования», «Теория механизмов и машин», «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов», «Процессы и аппараты нефтегазовых технологий» и «Гидравлические машины и компрессоры».

### **Практическое занятие (ПЗ) № 2 (занятие второе)**

*Тема: постановка задачи конструирования.*

В соответствии с индивидуальным заданием провести анализ существующего оборудования, выполнить сравнительный анализ, обосновать выбор того или иного оборудования для дальнейшего проектирования.

#### **Тема 4. Конструирование и расчет пакеров.**

1. *Пакеры.* Функциональное назначение пакера и его элементов.

2. *Элементы пакера.* Уплотняющие элементы. Опора пакера. Система управления пакером. Технологические устройства.

3. *Расчет пакера.* Определение контактного давления, осевой силы, оптимальных высоты уплотняющего элемента, длины хода штока пакера, параметры корда уплотняющего элемента.

### **Лабораторная работа № 2**

Конструирование и расчет оборудования (соответствие с индивидуальным заданием).

– Составление технического задания (ТЗ) на разработку изделия.

#### **Тема 5. Центробежные нефтепромысловые насосы.**

1. *Разработка конструкции насоса.* Задание на проектирование насоса.

2. *Конструктивная схема насоса.* Число ступеней насоса, одно- или двухпоточная система рабочего колеса насоса.

3. *Последовательность конструктивной разработки центробежного насоса.* Расчет проточных каналов рабочего колеса. Построение профиля лопаток рабочего колеса. Графическое изображение насоса. Расчет мощности привода, геометрических размеров и прочности элементов насоса.

### **Практическое занятие (ПЗ) № 3**

*Тема: постановка задачи конструирования.*

– Составления задания на проектирование.

*Тема 6. Поршневые и плунжерные нефтегазопромысловые насосы.*

1. *Проектирования поршневого насоса.* Объемная подача жидкости насосом; давление на приеме и на стороне нагнетания; плотность жидкости, вязкость жидкости, коррозионная агрессивность, наличие в жидкости механических примесей; условия размещения, климатические условия, категория размещения.

2. *Разработка конструкции.* Выбор схемы гидравлической части насоса. Определение диаметра поршня, длины его хода и частоты хода. Расчет и конструирование клапанов. Конструирование сборки гидравлической части насоса. Проверка высоты всасывания. Расчет и конструирование компенсаторов. Расчет и конструирование приводной части насоса. Определение к.п.д. насоса. Определение мощности приводного двигателя.

### **Лабораторная работа № 3**

Конструирование и расчет оборудования (соответствие с индивидуальным заданием).

– На основе ТЗ (технического задания) выполнение технического предложения (П).

*Тема 7. Фонтанная арматура.*

1. Назначение и условия работы арматуры фонтанных скважин.

2. Разработка фонтанной арматуры. Ее основные параметры: рабочее давление и диаметр проходного сечения стволовой части фонтанной елки; число и размер спускаемых колонн насосно-компрессорных труб; характеристика продукта пласта, его агрессивность и наличие в нем механических примесей.

3. Порядок расчета фонтанной арматуры. Выбор схемы арматуры. Тройниковая и крестовая арматура. Определение числа отводов фонтанной елки по объему продукции скважины, вида запорных устройств, материала основных деталей. Расчет и графическое оформление общего вида и деталей арматуры (фланцевых соединений, переводников, тройников, крестовин и запорных устройств).

### **Практическое занятие (ПЗ) № 4**

*Тема: постановка задачи конструирования.*

– Разработка принципиальной схемы оборудования на основе его функциональных задач, предварительная проработки вариантов решения конструкций, компоновки узлов.

*Тема 8. Оборудование для газлифтной эксплуатации скважин.*

1. Состав оборудования для эксплуатации скважин газлифтным способом. Колонна насосно-компрессорных труб с рабочими и пусковыми клапанами, пакер, клапан-отсекатель, ингибиторный клапан, клапан аварийного глушения, разъединитель. Устье газлифтной скважины. Колонная головка и устьевая арматура.

2. Разработка скважинного оборудования. Подбор насосно-компрессорных труб и оборудования устья скважины. Разработка газлифтных камер и оборудования. Определение максимальной допустимой глубины спуска подъемной колонны.

### **Лабораторная работа № 4**

Конструирование и расчет оборудования (соответствие с индивидуальным заданием).



– По ТЗ (техническому заданию) и П (техническому предложению) выполнение эскизного проекта (Э), который содержит принципиальное решение конструкции, принцип работы изделия, его основные параметры и габариты.

*Тема 9. Установки бесштанговых насосов.*

1. Бесштанговые насосы. С погружным электроприводом: центробежные (ЭЦН), винтовые (ЭВН), диафрагменные, поршневые, магнитофугальные. С двигателем на поверхности (вибрационные). С гидроприводом: гидropоршневые, турбонасосы, гидростанговые, струйные.

2. Конструирование центробежного насоса. Выбор и обоснование диаметра насоса, двигателя и размеров токоподводящего кабеля. Расчет корпуса насоса. Ориентировочный расчет вала насоса.

*СРС по разделу 1 – 75 часов*

Проработка теоретического материала по темам 1 – 9.

*Раздел 2 Расчет и конструирование машин и оборудования отрасли*

*Тема 10. Штанговая скважинная насосная установка.*

1. Проектирование станков-качалок. Последовательность расчета станка-качалки. Кинематический расчет механизма балансирного станка-качалки. Расчет усилия в верхней точке колонны насосных штанг. Расчет подачи штанговой скважинной насосной установки. Конструирование и расчет колонны насосных штанг. Силовой расчет механизма балансирного станка-качалки. Конструирование и прочностной расчет станка-качалки. Расчет потерь энергии в станке-качалке и силы трения в устьевом сальнике.

2. Конструирование и расчет штанговых скважинных насосов.

***Практическая работа №1***

*Тема: постановка задачи конструирования.*

– Проведение графической проработки отдельных частей оборудования.

*Тема 11. Агрегаты текущего и капитального ремонта скважин.*

1. Агрегаты капитального ремонта скважины. Грузоподъемность и потребляемая мощность агрегатов капитального ремонта.

2. Структурная схема агрегата текущего ремонта. Структурная схема агрегата капитального ремонта. Состав оборудования и кинематическая схема.

3. Выбор транспортной базы с учетом монтажа на ней оборудования.

4. Проектирование узла подъемной установки (лебедки, вышки, талевой системы).

5. Конструирование мачт подъемных установок. Металлоемкость при оптимальной жесткости конструкции. Монтажеспособность. Грузоподъемность и высота. Расчет мачт.

Конструирование и расчет оборудования (соответствие с индивидуальным заданием).

По Э (эскизному проекту) выполнение технического проекта (Т), в котором приводят окончательное конструктивное решение. По техническому проекту осуществление рабочего проекта.

*Тема 12. Агрегаты для монтажа и обслуживания промышленного оборудования.*

1. Агрегаты для монтажа и обслуживания промышленного оборудования. Транспортирование длинномерных грузов (штанги, трубы, скважинные насосы). Транспортирование оборудования (станки-качалки; фонтанная арматура и др.). Подготовительные работы для ремонта скважин. Механизованная установка и извлечение анкеров для крепления к грунту оттяжек вышек и мачт. Ремонт и обслуживание станков-

качалок, агрегатов для ремонта скважин, замерных установок, электроустановок и другого наземного оборудования.

2. Агрегат для перевозки насосных штанг. Конструирование агрегата. Выбор транспортной базы. Выбор грузоподъемного механизма. Выбор комплектующего оборудования, приспособлений и инструмента. Проверка ходовых характеристик агрегата.

### ***Практическая работа №2***

*Тема: постановка задачи конструирования.*

– Выполнение технической документации на оборудование.

*Темы 13. Объемный гидропривод.*

1. Объемный гидропривод в агрегатах для бурения, ремонта и освоения скважин.

2. Последовательность расчета и проектирования объемного гидропривода. Анализ кинематики исполнительных механизмов. Составление принципиальной гидравлической схемы. Расчет гидропривода и подбор гидроаппаратуры.

3. Предварительном расчете. Давление в гидросистеме, мощность привода, подачу насосов, основные параметры гидродвигателей.

4. Основной расчет. Расчет и выбор насосов, гидродвигателей, направляющей и регулирующей гидроаппаратуры, трубопроводов и других элементов, расчет потерь давления в гидросистеме, к.п.д. привода, тепловой расчет гидропривода.

5. Поверочный расчет. Определение степени расхождения между полученными и заданными параметрами.

### ***Лабораторная работа № 2***

Методы создания производных машин.

– Использование метода изменения линейных размеров основных деталей.

– Секционирование, т.е. создание машины с новыми параметрами за счет изменения числа секций рабочего органа.

*Тема 14. Оборудование для сбора и транспортировки добываемой продукции.*

1. Трубопроводы нефтяных и газовых месторождений. Классификация.

2. Запорные устройства трубопроводов. Задвижки и шаровые поворотные краны.

3. Проектирование, расчет и конструирование трубопроводов и их запорных приспособлений. Разбивка трассы. Определение внутреннего диаметра трубопровода.

### ***Практическая работа №3***

*Тема: Расчет пакера.*

Определение контактного давления, осевой силы, оптимальных высоты уплотняющего элемента, длины хода штока пакера, параметры корда уплотняющего элемента.

*Тема 14. Оборудование для сбора и транспортировки добываемой продукции.*

1. Расчет и конструирование задвижек трубопроводов.

2. Проверка промысловых трубопроводов на прочность и устойчивость рассчитывают. Постоянные нагрузки. Временные нагрузки. Кратковременные нагрузки на подземный трубопровод.

3. Проектировании системы сбора, транспортирования и подготовки продукции.

### ***Лабораторная работа № 3***

Методы создания производных машин.

– Использование метода базового агрегата, при котором на основе одной из частей машины создают серию однотипных машин с разными параметрами;

– Модифицирование, т.е. приспособление машины к другим, новым условиям работы.

*Тема 15. Оборудование для подготовки и хранения добываемого газа.*

1. Подготовка газа к транспортировке. Низкотемпературная сепарация. Сепараторы. Вертикальные и горизонтальные. Гравитационные, инерционные, центробежные, газожидкостные. Жалюзийные, сетчатые, циклонные, тарельчатые и др. Расчет и проектирование.

2. Абсорберы и десорберы. Тарельчатые (колпачковые, сетчатые, сегментные и др.) и насадочные (кольца Рашинга, седла Барля и т.д.). Десорберы тарельчатые и насадочные. Расчет и проектирование.

#### ***Практическая работа №4***

Тема: Расчет сепаратора.

Расчет для основных сепарационных секций и элементов корпуса, патрубков подвода и отвода газа во всем диапазоне работы аппарата в соответствии с исходными требованиями, включая эффективность очистки (или сепарации) фаз и гидравлического сопротивления.

*Тема 15. Оборудование для подготовки и хранения добываемого газа.*

1. Теплообменные аппараты.

2. Емкости различного назначения.

3. Сосуды и аппараты для подготовки и хранения добываемой продукции. Методика расчета и конструирования сосудов.

4. Теории прочности. Первая теория прочности – наибольших нормальных напряжений. Третья – теория наибольших касательных напряжений. Четвертая – энергетическая теория прочности.

#### ***Лабораторная работа № 4***

Методы создания производных машин.

– Агрегатирование – создание машин различного назначения на одной транспортной базе;

– Комплексная нормализация. Составление комплексов с различными параметрами из унифицированных и покупных изделий.

*СРС по разделу 2 – 72 часа*

Проработка теоретического материала по темам 10-15.

### **3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

#### ***Внеаудиторная самостоятельная работа 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 и лабораторным 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 прак-

тическим и лабораторным занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

Для проведения практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы используются методические пособия:

Лебедева А.П. Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов. Методическое пособие для студентов направления 15.03.02 (151000.62) «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2014. – 96 с.

#### 4 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 (экзамен)

1. Обсадные колонны. Конструкции.
2. Назначение колонных головок.
3. Оснащение скважины фильтрами.
4. Назначение клапанов-отсекателей.
5. Пакеры. Конструкция, назначение.
6. Прискважинные сооружения.
7. Оборудование для фонтанных скважин.
8. Назначение газлифтного оборудования.
9. Запорные устройства.
10. Насосно-компрессорные трубы.
11. Штанговые скважинные насосные установки.
12. Штанговые установки с гидроприводом.
13. Бесштанговые установки центробежных скважинных.
14. Оборудование для подземного ремонта, освоения и обработки скважин.
15. Подъемники для спуско-подъемных операций.
16. Стационарные грузоподъемные сооружения.
17. Оборудование для ремонта скважин под давлением.
18. Оборудование для ликвидации открытых фонтанов.
19. Оборудование для промывки скважин.
20. Делпарафинизационное оборудование.
21. Оборудование для капитального ремонта скважин.
22. Инструмент для капитального ремонта скважин.
23. Оборудование и сооружения для подготовки воды.
24. Оборудование для нагнетания в пласт газа.

25. Оборудование для гидроразрыва.
26. Оборудование для термического воздействия на пласт.
27. Оборудование и сооружения для разделения пластовой газированной жидкости на нефть, газ и воду.
28. Оборудование и сооружения для подготовки товарной нефти.
29. Перекачивающее оборудование.
30. Оборудование для хранения нефти.
31. Оборудование для подготовки и первичной переработки газа на газоконденсатных и чисто газовых месторождениях.
32. Кустовые стационарные платформы.
33. Центральные стационарные платформы.
34. Подводное оборудование.
35. Оборудование для беспричального налива нефти.

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 5.1. Основная литература:

1. Снарев А.И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа. – М.: Инфа-Инженерия, 2010.

### 5.2. Дополнительная литература:

1. Биргер И.А. Расчеты на прочность деталей машин: справочник. –М.: Машиностроение, 1979
2. Петрухин В.В., Петрухин С.В. Справочник по газопромысловому оборудованию. – М.: Инфра-Инженерия, 2010. – 928 с.
3. Игнатенков В.И. Примеры и задачи по общей химической технологии: учеб. пособие, 2006г.

### 5.3 Методические указания

Лебедева А.П. Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов. Методическое пособие для студентов направления 15.03.02 (151000.62) «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2014. – 96 с.

### 5.4 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 «Буквояд»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по от-

дельным 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 и лабораторных 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).

## 7. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине не предусмотрено выполнение курсового проекта.

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

### *8.1 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.

### *8.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса*

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет Microsoft Office;
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft Power Point.

### *8.3 Перечень информационно-справочных систем*

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

## 9 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 в PowerPoint по темам курса.

**Дополнения и изменения в рабочей программе на \_\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу по дисциплине «Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов» для направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись

ФИО