

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Мицзаев Магомед Шабалевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.11.2023 18:42:36

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины**

Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов

**Направление подготовки**

15.03.02 Технологические машины и оборудование

**Профиль подготовки**

Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов

**Квалификация выпускника**

**Бакалавр**

## **1. Цели и задачи дисциплины:**

*Целью* изучения дисциплины является способствование развитию научно-технического мышления будущего специалиста и овладение студентами необходимыми знаниями и практическими навыками в области расчета и конструирования нефтегазопромыслового оборудования, для чего необходимо изучить:

- способы оценки качества промышленных изделий;
- методологию, структуру и этапы проектирования бурового и нефтегазопромыслового оборудования;
- компоновочные, кинематические и конструктивные схемы механизмов, машин, агрегатов и комплексов;
- детерминированные и вероятностные расчеты прочности и долговечности агрегатов, машин, механизмов и сооружений с применением компьютерной техники;
- способы оптимизация конструктивных решений, а также выбора и обоснования критериев оптимизации.

*Задачами* изучения настоящей дисциплины является развитие у студентов личностных качеств, а также формирование компетенций в соответствии с общими целями ОП ВО.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Для изучения дисциплины «Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов» студенты должны иметь основы знаний следующих предметов: высшая математика, информатика, теоретическая механика, сопротивление материалов, технология машиностроения и другие общетехнические дисциплины. Наряду с этим студентам необходимо знать начальные разделы специальных предметов, связанные с устройством оборудования: «Техника и технология добычи нефти и газа», «Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин».

## **3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих 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);
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);

- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-10);

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

***знать:***

- методологию, структуру и этапы проектирования оборудования;
- руководящие нормативно-технические материалы, применяемые при проектировании;
- методологию оценки качества промышленных изделий на всех стадиях проектирования;

***уметь:***

- выполнять функциональный анализ разрабатываемого оборудования;
- анализировать компоновочную, кинематическую и конструктивную схемы механизмов, агрегатов и комплексов и обосновывать оптимальность принимаемых решений;
- выполнять детерминированные и вероятностные расчеты прочности и долговечности агрегатов, машин, механизмов и сооружений с применением ЭВМ и компьютерных программных средств;
- выполнять расчеты показателей качества, надежности и технологичности разрабатываемого;
- пользоваться методиками оценки уровня качества продукции, расчета показателей надежности и технологичности оборудования, показателей материалоемкости и жесткости конструкций;
- пользоваться методами конструирования оборудования и его предметно-пространственной производственной среды на базе унификации, стандартизации и экономического анализа.

***владеть:***

- методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном производстве;
- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности: способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;
- методами расчета и конструирования машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов;
- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/зач.ед.		Семестр	
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
	7	8	7	8
<b>Контактная работа (всего):</b>	<b>65</b>	<b>16</b>	<b>65</b>	<b>16</b>
В том числе:				
Лекции	26	8	26	8
Практические занятия	39	8	39	8
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>79</b>	<b>128</b>	<b>79</b>	<b>128</b>
В том числе:				
Курсовая работа (проект)	36	72	36	72
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к практическим занятиям	22	28	22	28
Подготовка к зачету (экзамену)	21	28	21	28
Вид промежуточной аттестации	Экз.	Экз.	Экз.	Экз.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы	Практ. зан. часы	Лаб. зан. часы	Семина. зан. часы	Всего часов
1	Введение. Методология проектирования	2	2	-	-	4
2	Качество оборудования. Общие сведения	2	4	-	-	6
3	Показатели назначения	2	4	-	-	6
4	Надежность оборудования	2	4	-	-	6
5	Технологичность конструкций изделий	2	4	-	-	6
6	Показатели материалоемкости и жесткости конструкций	2	4	-	-	6
7	Унификация и стандартизация элементов оборудования.	2	4	-	-	6
8	Экономические основы конструирования	2	4	-	-	6

9	Выбор материалов деталей и предельных напряжений, при проектировании нефтегазопромыслового оборудования	4	5	-	-	9
10	Основы проектирования предметно-пространственной среды	4	4			8
Итого		26	39			65

## 5.2. Лекционные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Методология проектирования	Введение. Характеристика вида деятельности проектировщика. Введение в курс. Основные понятия. Методология и этапы создания новых машин.
2	Качество оборудования. Общие сведения	Основные понятия о качестве продукции. Качество продукции – решающий фактор конкурентоспособности в условиях рыночной экономики. Определения свойств и признаков продукции, а также понятия «показатель качества продукции». Классификация продукции. Номенклатура показателей качества продукции. Категории качества.
3	Показатели назначения	Определение и место показателей назначения в оценке качества бурового и нефтепромыслового оборудования. Взаимосвязь между эффективностью и производительностью машины, агрегата и их показателями назначения. Критерии оптимизации параметров машин, их выбор и обоснование.

4	Надежность оборудования	Надежность оборудования. Общие понятия. Показатели надежности. Показатели свойств надежности изделий: безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости. Основы расчета показателей надежности. Прогнозирование показателей надежности изделий при проектировании. Методы расчета показателей надежности. Расчет надежности систем по основным критериям. Расчет критериев надежности в зависимости от распределения показателей прочности и нагрузки. Нестационарный режим нагружения элементов оборудования и методы их расчета. Методы вероятностного расчета надежности сборочных единиц и деталей буровых и нефтепромысловых машин. Методы повышения надежности оборудования.
5	Технологичность конструкций изделий	Общая классификация технологичности. Организационные формы обеспечения технологичности. Основные показатели технологичности конструкции изделия.
6	Показатели материалоемкости и жесткости конструкций	Значение материалоемкости и жесткости конструкций оборудования нефтяной и газовой промышленности. Методы снижения металлоемкости оборудования. Влияние жесткости на выбор материалов и конструктивных решений
7	Унификация и стандартизация элементов оборудования.	Унификация и стандартизация элементов оборудования. Методы создания производственных машин на базе их унификации.
8	Экономические основы конструирования	Основные факторы экономической эффективности оборудования и ее показатели. Себестоимость, плановая и лимитная цены, рентабельность и срок окупаемости оборудования.
9	Выбор материалов деталей и предельных напряжений, при проектировании нефтегазопромыслового оборудования	Влияние условий эксплуатации нефтепромыслового оборудования. Выбор предельных напряжений и особенности режимов нагружения сопрягаемых деталей

10	Основы проектирования предметно-пространственной среды	Состав, структура и свойства предметно-пространственной среды (ППС), их зависимость от технологического процесса, технологического оборудования и требований человеческого фактора. Основы эргономики.
----	--	--

### 5.3. Лабораторный практикум – не предусмотрен

### 5.4. Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание дисциплины
1	Методология проектирования	Расчет элементов вертлюга на прочность и долговечность.
2	Качество оборудования. Общие сведения	Расчет элементов роторов на прочность и долговечность.
3	Показатели назначения	
4	Надежность оборудования	Выбор и расчет подшипников опор вертлюгов и роторов.
5	Технологичность конструкций изделий	Прогнозирование надежности модернизированной установки ЭЦН.
6	Показатели материалоемкости и жесткости конструкций	Распределение усилий по струнам оснастки талевой системы.
7	Унификация и стандартизация элементов оборудования. Методы создания производственных машин на базе их унификации	Расчет требуемого диаметра барабана буровой лебедки и диаметра шкивов талевой системы.
8	Экономические основы конструирования	Расчет элементов станка-качалки. Расчет и выбор опоры балансира.
9	Выбор материалов деталей и предельных напряжений, при проектировании нефтегазопромыслового оборудования	
10	Основы проектирования предметно-пространственной среды	Способы увеличения жесткости конструкций.

## **6. Самостоятельной работы студентов по дисциплине**

### **6.1 Темы курсовых проектов**

1. Ротор для бурения нефтяных и газовых скважин.
2. Буровой насос для бурения нефтяных и газовых скважин.
3. Штанговая скважинная насосная установка для добычи нефти.
2. Подбор установок электроцентробежных насосов (УЭЦН) для добычи нефти.

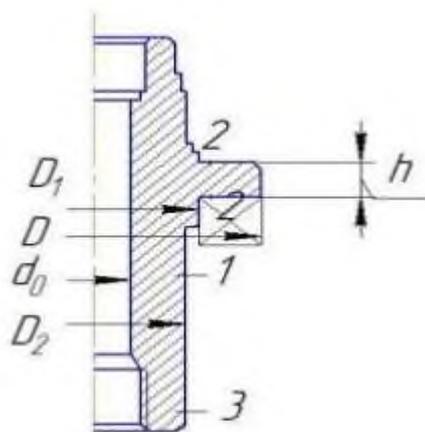
#### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов:**

1. Булатов А.И., Проселков Ю.М., Шаманов С.А. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин. - М.: ООО «Недра-Биз-несцентр», 2003.
2. Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Технология бурения нефтяных и газовых скважин. - М.: ООО «Недра-Биз-несцентр», 2001.
3. Ибрагимов Г.В., Артемьев В.М., Иванов А.С. Техника и технология добычи подготовки нефти и газа. – МГОУ, 2005.
4. Молчанов А.Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа. – М.: «Издательский дом Альянс», 2010. – 588с.
5. Протасов В. Н. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтегазодобычи: учебник для вузов / В. Н. Протасов, Б. З. Султанов, С. В. Кривенков; под общ. ред. В. Н. Протасова. –М. Недра-Бизнесцентр, 2004.–691с.
6. Фролов К. В. Конструирование машин: справ. метод. пособие / К. В. Фролов, А. Ф. Крайнев и др. – М. : Машиностроение, 1994. – 530 с. – Т. 1.
7. Юсупов С.С., Богатырев Т.С. Подбор установок электроцентробежных насосов (УЭЦН) для добычи нефти. Методические указания. Грозный.
8. Ильский А. А. Расчет и конструирование бурового оборудования. / А. А. Ильский Ю. В. Миронов А. Г. Чернобыльский. – М.: Недра, 1985. – 452 с.
9. Макушкин Д. О. Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов [ Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / Д. О. Макушкин Т. С. Спирин. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – 156 с.

## 7. Оценочные средства

### 7.1 Образец текущего контроля

Рассчитать ствол вертлюга на прочность, если максимальная нагрузка на крюке составляет  $Q_{кр} = 300$  тс, материал для ствола — сталь 40ХН. Ствол вертлюга изготовлен из высоколегированной и термообработанной стальной поковки высокого качества и является основной вращающейся деталью, воспринимающей на себя вес колонны бурильных труб во время бурения скважины. Для прохода жидкости ствол имеет внутреннюю расточку. Во внешней части ствола находится грибовидный фланец, которым он опирается на основной упорный подшипник, воспринимающий нагрузку от веса бурильной колонны. На нижнем конце ствола нарезана внутренняя коническая резьба (левая). Для соединения вертлюга с колонной бурильных труб на нижнем конце ствола установлен переводник. Ствол вертлюга рассчитывается на прочность при деформации растяжения, изгиба и среза. Для расчета ствола вертлюга имеем следующие данные.



$D=500\text{мм}$ ,  $D_1=251\text{мм}$ ,  $D_2=208\text{мм}$ ,  $d_0=75\text{мм}$ ,  $h=130\text{мм}$ .

### 7.2 Вопросы к первой рубежной аттестации:

1. По каким законам развиваются технические системы?
2. Перечислите основные принципы, на которых базируются законы развития техники.
3. В чем выражается взаимосвязь технического творчества, стандартизации и экономики конструирования?
4. Процедурные стадии проектирования и виды их обеспечения.
5. Этапы разработки новых изделий. Виды, состав и содержание документов, разрабатываемых на этих этапах.
6. Чем отличаются логические методы от эвристических методов разработки новых идей? Раскройте сущность наиболее распространенных методов.
7. Методы инверсии. Приведите примеры.
8. Технические средства для выполнения проектных работ творческого и нетворческого характера.
9. Общие принципы построения системы САПР.

10. Какими показателями характеризуется качество нефтепромысловой техники?
11. Показатели технического эффекта буровых установок и входящих в них комплексов и агрегатов.
12. Как оцениваются эргономичность и эстетичность оборудования?
13. Какие показатели качества относят к ресурсосберегающим?
14. Природоохранные показатели техники для нефтяных и газовых промыслов.
15. Чем отличаются главные технологические показатели назначения от технических показателей и в чем выражается связь между ними?
16. Какие показатели являются главными классификационными параметрами буровых установок, буровых лебедок, роторов, буровых насосов и вертлюгов?
17. Какие показатели являются главными классификационными параметрами фонтанной арматуры, бесштанговых скважинных насосов и штанговых насосных установок?
18. Факторы, учитываемые наряду с главными показателями назначения при проектировании оборудования для подъема нефти и газа из скважины.
19. Критерии оптимизации главных показателей назначения буровых установок для глубокого разведочного бурения на нефть и газ.
20. Критерии оптимизации главных показателей назначения оборудования для подъема нефти и газа из скважины.
21. Факторы, влияющие на качество и надежность нефтепромыслового оборудования.
22. Что такое безотказность и долговечность, какими показателями определяются эти свойства?
23. Что такое ремонтпригодность и сохраняемость оборудования? Какими показателями характеризуются эти свойства?
24. Охарактеризуйте комплексные показатели надежности.
25. Что такое случайная величина и функция ее распределения в аспекте надежности машин? Числовые характеристики случайных величин.
26. Как определяется вероятность безотказной работы, интенсивность отказов и наработки на отказ и до отказа?
27. Отличительные признаки основных теоретических законов распределения случайных величин (экспоненциальный, нормальный, Вейбулла).
28. Как строятся планы испытаний машин?
29. Сущность доверительной вероятности оценки показателей надежности при испытаниях.
30. Как прогнозируется надежность нового оборудования?
31. Как оценивается работоспособность оборудования по основным критериям?

32. В чем заключается сущность восстановления функций плотности распределения случайных величин методами непараметрической статистики?
33. В чем выражается взаимосвязь технологичности конструкций изделий с другими факторами, определяющими качество изделия?
34. Охарактеризуйте показатели ресурсоемкости.
35. Какими показателями характеризуется технологическая рациональность конструкции изделия?
36. Понятие «преемственность конструкции». Приведите конкретные примеры определения показателей преемственности.
37. В чем заключается обеспечение технологичности, как оно достигается по отдельным сферам ее проявления?
38. Какие факторы нужно учитывать при разработке требований к обеспечению ТКИ?
39. Основные методы обеспечения технологической преемственности конструкции изделия. В каких случаях эти методы применяются?

### **Образец билета**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет  
имени академика М.Д. Миллионщикова**

Институт нефти и газа

Кафедра **«Технологические машины и оборудование»**

Дисциплина **Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов**

### **Аттестационные вопросы:**

1. В чем выражается взаимосвязь технического творчества, стандартизации и экономики конструирования?
2. Чем отличаются главные технологические показатели назначения от технических показателей и в чем выражается связь между ними?

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Преподаватель \_\_\_\_\_

### **7.3. Вопросы ко второй рубежной аттестации по дисциплине:**

1. Что дают унификация и стандартизация конструкторам, технологам, производителям и потребителям техники?
2. Приведите примеры внутривидовой и межвидовой унификации.
3. Какие конструктивные элементы детали и сборочные единицы могут быть унифицированы?
4. Какими показателями оценивают уровни унификации, стандартизации и типизации?
5. Роль стандартизации в управлении качеством продукции.
6. В чем заключается построение унифицированных рядов машин методами секционирования и линейных размеров? Приведите примеры.
7. Какой эффект достигается при применении методов базовых агрегатов, конвертирования, компаундирования? Приведите примеры.
8. С какой целью применяют метод модификации машин? Приведите примеры.
9. Что такое комплексная нормализация конструктивных элементов машин?
10. Что такое параметрические ряды машин и оборудования и как они строятся?
11. Что такое эффективность новой техники и как она оценивается?
12. Структура себестоимости изделий в изготовлении.
13. Себестоимость единицы продукции, производимой изделием при его использовании.
14. Сущность капитальных вложений в производство и эксплуатацию бурового и нефтепромыслового оборудования.
15. Как формируют оптовые цены и что такое лимитная цена?
16. Как определяется экономический эффект от использования новой техники.
17. Связь между техническим уровнем качества продукции и его эффективностью.
18. Влияние условий эксплуатации и режимов нагружения бурового и нефтепромыслового оборудования
19. Влияние износа на работоспособность оборудования
20. Влияние температур на работоспособность оборудования
21. Влияние вибрации на работоспособность оборудования
22. Особенности режимов нагружения сопрягаемых деталей
23. Роль человеческого фактора в формировании ПППС.
24. Связь между компонентами ПППС и свойствами техники и технологических процессов.
25. Как воздействует выполнение требований эргономики и эстетики на другие качества изделий?

26. Что такое рабочее место и какие эргономические требования предъявляются к нему?
27. В чем заключаются требования к организации системы «человек-машина»?
28. В чем заключаются требования к организации деятельности оператора?
29. Факторы, определяющие требования к конструкции и компоновке рабочего места.
30. Какие цели и задачи имеет дизайн?
31. Какие работы выполняются дизайнерами на различных стадиях проектирования и на этапе проектно - графического моделирования?
32. В чем выражается сущность композиции?
33. Назовите основные приемы и правила выделения композиционного центра.
34. Назовите основные средства формирования композиций в единое целое, раскройте их суть.
35. Какую роль играют цвета в дизайне?

### **Образец билета**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет  
имени академика М.Д. Миллионщикова**

Институт нефти и газа

Кафедра **«Технологические машины и оборудование»**

Дисциплина **Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и  
газовых промыслов**

#### **Аттестационные вопросы:**

1. Особенности режимов нагружения сопрягаемых деталей.
2. Факторы, определяющие требования к конструкции и компоновке рабочего места.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Преподаватель \_\_\_\_\_

#### **7.4. Вопросы к экзамену по дисциплине**

1. Характеристика деятельности проектировщика
2. Процедурная модель творческого процесса проектирования
3. Виды и характеристика изделий и конструкторских документов
4. Стадии и этапы разработки изделий
5. Графическая документация

6. Этапы создания новых машин
7. Методы создания новых идей
8. Качество оборудования. Основные понятия. Классификация показателей
9. Обеспечение качества и конкурентоспособности изделий
10. Оценка уровня качества изделий
11. Показатели назначения и их место в оценке качества изделия
12. Взаимосвязь между эффективностью и производительностью машины, агрегата и их показателями назначения
13. Критерии оптимизации параметров машин, их выбор и обоснование
14. Надежность оборудования. Общие понятия
15. Показатели надежности
16. Основы расчета показателей надежности
17. Основные зависимости показателей надежности
18. Законы распределения показателей надежности
19. Прогнозирование надежности нефтепромыслового оборудования при проектировании
20. Нормирование показателей надежности
21. Методы расчета показателей надежности
22. Надежность нефтепромысловой техники по основным критериям
23. Нестационарный режим нагружения элементов оборудования и методы расчета их надежности по критериям прочности и выносливости
24. Особенности расчета надежности валов
25. Особенности расчета надежности подшипников качения
26. Алгоритм расчета надежности зубчатых передач
27. Расчет надежности приводных цепей
28. Методы повышения надежности при проектировании
29. Новые методы экспериментально-расчетной оценки показателей надежности нефтепромыслового оборудования на основе непараметрической статистики
30. Технологичность конструкций изделий. Основные понятия и термины
31. Факторы, влияющие на ТКИ. Общая классификация ТКИ
32. Состав и содержание работ по обеспечению ТКИ на стадиях проектирования
33. Технические требования к ТКИ. Общие требования к деталям
34. Классификация и номенклатура показателей ТКИ. Методы определения ТКИ
35. Основные показатели ТКИ, их количественная и качественная оценка
36. Метод изменения принципиальных и кинематических схем
37. Метод рациональных сечений

38. Снижение массы и металлоемкости машин путем рационального выбора материалов
39. Жесткость конструкций
40. Обобщенный показатель выгодности применения материалов
41. Унификация и стандартизация элементов оборудования. Основные понятия и определения
42. Методы создания производных машин на базе их унификации и стандартизации
43. Экономические основы проектирования
44. Влияние условий эксплуатации и режимов нагружения бурового и нефтепромыслового оборудования
45. Влияние износа на работоспособность оборудования
46. Влияние температур на работоспособность оборудования
47. Влияние вибрации на работоспособность оборудования
48. Особенности режимов нагружения сопрягаемых деталей
49. Состав, структура и свойства предметно-пространственной производственной среды.
50. Основные компоненты и определяющие факторы
51. Основы эргономики
52. Основы эстетики предметно-пространственной среды
53. Последовательность художественного конструирования

### **Образцы билета**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет  
имени академика М.Д. Миллионщикова**

Институт нефти и газа

Кафедра **«Технологические машины и оборудование»**

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

### **Билет № 1**

1. Методы расчета показателей надежности
2. Влияние вибрации на работоспособность оборудования
3. Особенности режимов нагружения сопрягаемых деталей

Утверждаю:

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **Основная литература:**

1. Дунаев П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин / П. Ф. Дунаев О. П. Леликов. – М.: Высш. шк., 2004. – 447 с.
2. Макушкин Д. О. Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов [ Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / Д. О. Макушкин Т. С. Спирин. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – 156 с.
3. Макушкин Д. О. Расчет и конструирование машин и оборудования для нефтяных и газовых промыслов: учеб. пособие / Д. О. Макушкин. – Красноярск: КГТУ, 2005. – 120 с.
4. Протасов В. Н. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтегазодобычи: учеб. для вузов – М.: ООО «Недра – Бизнесцентр», 2004. – 691 с.
5. Сызранцев В. Н. Расчет прочностной надежности изделий на основе методов непараметрической статистики / В. Н. Сызранцев Я. П. Невелев, С. Л. Голофаст. – Новосибирск: Изд- во « Наука», 2008. – 218 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Амиров Ю. Д. Основы конструирования. Творчество – стандартизация – экономика: справ. / Ю. Д. Амиров. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 392 с.
2. Амиров Ю. Д. Технологичность конструкции изделия: справ. / Ю. Д. Амиров Т. К. Алферова П. Н. Волков. – М.: Машиностроение, 1990. – 768 с.
3. Бабаев С. Г. Надежность нефтепромыслового оборудования / С. Г. Бабаев. – М.: Недра, 1986. – 264 с.
4. Баграмов Р. А. Буровые машины и комплексы: учеб. для вузов / Р. А. Баграмов. – М.: Недра, 1988. – 501 с.
5. Ильский А. А. Расчет и конструирование бурового оборудования. / А. А. Ильский Ю. В. Миронов А. Г. Чернобыльский. – М.: Недра, 1985. – 452 с.

### **Интернет ресурсы:**

1. [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com)
2. [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При чтении лекций для проведения качественного обучения студентов используется экран и монитор для демонстрации учебного материала.

Технические средства обучения – сосредоточены в лаборатории кафедры ТМО. В лаборатории имеются наглядные пособия, действующие лабораторные установки, детали и узлы нефтепромыслового оборудования.

**Составитель:**  
Ассистент кафедры «ТМО»



/Хатаев А.Ю./

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. каф. «ТМО»



/Эльмурзаев А.А./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./