



«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор – проректор ОД

И.Г. Гайрабеков

23 04 2026г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

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

**Направление подготовки**

15.03.02 Технологические машины и оборудование

**Направленность (профиль)**

«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»

**Квалификация выпускника**

бакалавр

**Год начала подготовки**

2026

Грозный – 2026

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов» является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков инженерного расчета, проектирования, конструирования и модернизации деталей, узлов и агрегатов бурового и нефтегазопромыслового оборудования с учетом условий нагружения, надежности, технологичности, безопасности и требований нормативно-технической документации.

Задачами дисциплины являются:

- освоение методологии разработки технического задания, расчетной схемы и компоновки проектируемого оборудования;
- изучение нагрузок, режимов работы и критериев работоспособности деталей и узлов машин нефтяных и газовых промыслов;
- формирование навыков выбора конструкционных материалов, допускаемых напряжений и коэффициентов запаса;
- освоение расчетов соединений, валов, опор, передач, корпусных деталей, уплотнений и элементов оборудования под давлением;
- изучение особенностей расчета и конструирования узлов буровых установок, буровых насосов, роторов, вертлюгов и противовыбросового оборудования;
- изучение особенностей расчета и конструирования устьевого, насосного, компрессорного и скважинного нефтегазопромыслового оборудования;
- формирование навыков обеспечения надежности, долговечности, ремонтпригодности, технологичности и безопасности конструкции;
- освоение применения систем автоматизированного проектирования, электронных моделей и инженерных расчетных программ;
- формирование навыков разработки и защиты курсового проекта, подготовки рабочей, проектной и технической документации.

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

Дисциплина относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (Б1.В.04).

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные при изучении математики, физики, теоретической механики, сопротивления материалов, теории машин и механизмов, материаловедения, технологии конструкционных материалов, взаимозаменяемости и технических измерений, деталей машин и основ конструирования, основ проектирования, гидравлики и гидромашин.

Результаты освоения дисциплины используются при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ, прохождении технологической и преддипломной практик, а также в профессиональной деятельности, связанной с проектированием, модернизацией, техническим перевооружением, эксплуатацией и ремонтом машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

**Таблица 1**

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                  | Индикаторы достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования                                                                   | <p>ОПК-13.1. Умеет проектировать узлы технологических машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями.</p> <p>ОПК-13.2. Знает методы расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования.</p> <p>ОПК-13.3. Знает порядок разработки рабочей, проектной и технической документации.</p> <p>ОПК-13.4. Применяет физико-математический аппарат для проведения инженерных расчетов.</p> | <p>Знать: методы расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования; виды нагрузок и расчетных схем; критерии прочности, жесткости, устойчивости, долговечности и герметичности; порядок разработки рабочей, проектной и технической документации.</p> <p>Уметь: формировать техническое задание и расчетную схему; выбирать материал, допускаемые напряжения и коэффициенты запаса; выполнять проверочные и проектные расчеты узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования; разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию.</p> <p>Владеть: навыками применения физико-математического аппарата, САПР и инженерных программ; вариантного конструирования; проверки работоспособности и оформления расчетно-пояснительной записки и графической части проекта.</p> |
| ПК-3. Способен формировать планы проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения | <p>ПК-3.1. Формирует годовые графики работ по контролю технического состояния, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования.</p> <p>ПК-3.2. Обеспечивает внедрение современных систем мониторинга технического состояния технологического оборудования технологических установок.</p>                                                                                                | <p>Знать: конструктивные и эксплуатационные факторы ремонтпригодности; методы модернизации и технического перевооружения оборудования; требования к диагностируемости, контролепригодности и встраиванию систем мониторинга технического состояния.</p> <p>Уметь: разрабатывать конструктивные мероприятия по повышению надежности и ремонтпригодности; обосновывать модернизацию узлов; предусматривать точки контроля, датчики и средства диагностирования; учитывать требования технического обслуживания и ремонта при проектировании.</p> <p>Владеть: навыками подготовки технических предложений по модернизации, оценки влияния конструктивных изменений на ресурс и обслуживание, разработки проектных решений для внедрения мониторинга технического состояния.</p>                |

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

**Таблица 2**

| Вид учебной работы                          | Всего часов/зач. ед.            |                                 | Семестр                         |                                 |
|---------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|                                             | ОФО                             | ЗФО                             | 7                               | 8                               |
|                                             | ОФО                             | ЗФО                             | ОФО                             | ЗФО                             |
| <b>Контактная работа (всего)</b>            | <b>68</b>                       | <b>16</b>                       | <b>68</b>                       | <b>16</b>                       |
| В том числе:                                |                                 |                                 |                                 |                                 |
| Лекции                                      | 34                              | 8                               | 34                              | 8                               |
| Практические занятия                        | 34                              | 8                               | 34                              | 8                               |
| Лабораторные работы                         | –                               | –                               | –                               | –                               |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>       | <b>49</b>                       | <b>119</b>                      | <b>49</b>                       | <b>119</b>                      |
| В том числе:                                |                                 |                                 |                                 |                                 |
| Курсовой проект                             | 36                              | 36                              | 36                              | 36                              |
| Подготовка к практическим занятиям          | 13                              | 35                              | 13                              | 35                              |
| Самостоятельное изучение отдельных вопросов | –                               | 48                              | –                               | 48                              |
| <b>Контроль</b>                             | <b>27</b>                       | <b>9</b>                        | <b>27</b>                       | <b>9</b>                        |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>         | <b>экзамен, курсовой проект</b> | <b>экзамен, курсовой проект</b> | <b>экзамен, курсовой проект</b> | <b>экзамен, курсовой проект</b> |

| Вид учебной работы                                       | Всего часов/зач. ед. |     | Семестр |     |
|----------------------------------------------------------|----------------------|-----|---------|-----|
|                                                          | ОФО                  | ЗФО | 7       | 8   |
|                                                          | ОФО                  | ЗФО | ОФО     | ЗФО |
| Общая трудоемкость дисциплины, всего в часах             | 144                  | 144 | 144     | 144 |
| Общая трудоемкость дисциплины, всего в зачетных единицах | 4                    | 4   | 4       | 4   |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                            | Лекционные занятия, ч | Практические занятия, ч | Лабораторные занятия, ч | Всего, ч |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|----------|
| 1     | Методология расчета и конструирования. Техническое задание                 | 4                     | 4                       | –                       | 8        |
| 2     | Нагрузки, расчетные схемы, материалы и допускаемые напряжения              | 4                     | 4                       | –                       | 8        |
| 3     | Расчет и конструирование деталей, соединений и механических передач        | 6                     | 6                       | –                       | 12       |
| 4     | Надежность, долговечность и ремонтпригодность проектируемого оборудования  | 4                     | 4                       | –                       | 8        |
| 5     | Расчет и конструирование узлов бурового оборудования                       | 6                     | 6                       | –                       | 12       |
| 6     | Расчет и конструирование оборудования для добычи и подготовки нефти и газа | 6                     | 6                       | –                       | 12       |
| 7     | САПР, стандартизация и конструкторская документация                        | 2                     | 2                       | –                       | 4        |
| 8     | Технико-экономическая оценка, модернизация и защита курсового проекта      | 2                     | 2                       | –                       | 4        |
| Итого |                                                                            | 34                    | 34                      | –                       | 68       |

### 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                           | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Методология расчета и конструирования. Техническое задание                | Назначение и содержание дисциплины. Системный подход к расчету и конструированию. Жизненный цикл оборудования. Исходные данные и техническое задание. Этапы разработки конструкции. Выбор аналога и прототипа. Формирование функциональной, кинематической, гидравлической и компоновочной схем. Вариантность и оптимизация проектных решений.          |
| 2     | Нагрузки, расчетные схемы, материалы и допускаемые напряжения             | Классификация нагрузок: постоянные, переменные, динамические, циклические, температурные, монтажные и аварийные. Сочетания нагрузок для оборудования нефтяных и газовых промыслов. Построение расчетных схем. Выбор материалов с учетом прочности, коррозии, износа, низких температур и технологичности. Допускаемые напряжения и коэффициенты запаса. |
| 3     | Расчет и конструирование деталей, соединений и механических передач       | Расчет разъемных и неразъемных соединений. Резьбовые, фланцевые, шпоночные, шлицевые и сварные соединения. Валы и оси, подшипниковые узлы, муфты. Зубчатые, цепные и ременные передачи. Корпусные детали. Уплотнения вращательных и неподвижных соединений. Конструирование элементов, работающих под внутренним давлением.                             |
| 4     | Надежность, долговечность и ремонтпригодность проектируемого оборудования | Показатели надежности и их учет при проектировании. Расчет ресурса при статическом и циклическом нагружении. Конструктивные методы повышения долговечности. Ремонтпригодность, доступность, взаимозаменяемость и контролепригодность. Анализ возможных отказов. Проектирование точек контроля и систем мониторинга технического состояния.              |
| 5     | Расчет и конструирование узлов бурового оборудования                      | Нагрузки и расчет элементов талевого системы, буровой лебедки, ротора и верхнего привода. Расчет опор и ствола вертлюга. Конструктивный расчет буровых насосов: гидравлическая часть, шток, клапаны, кривошипно-шатунный механизм. Элементы противовыбросового оборудования и оборудования под давлением.                                               |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                            | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6     | Расчет и конструирование оборудования для добычи и подготовки нефти и газа | Расчет и конструирование фонтанной арматуры и запорных устройств. Элементы станка-качалки и штанговой насосной установки. Выбор и проверка узлов УЭЦН. Насосное и компрессорное оборудование систем сбора и подготовки продукции. Валы, опоры, рабочие органы, уплотнения и корпусные элементы. Учет многофазной среды, коррозии и абразивного износа. |
| 7     | САПР, стандартизация и конструкторская документация                        | Требования ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. Электронная модель изделия, сборочный чертеж, чертеж детали, спецификация и пояснительная записка. Параметрическое трехмерное моделирование. Применение расчетных модулей и обмен данными между САПР.                                                                                |
| 8     | Технико-экономическая оценка, модернизация и защита курсового проекта      | Сравнение вариантов по массе, ресурсу, технологичности, стоимости изготовления и эксплуатации. Оценка эффективности модернизации и технического перевооружения. Структура курсового проекта. Требования к расчетно-пояснительной записке и графической части. Подготовка доклада и защита инженерного решения.                                         |

### 5.3. Лабораторный практикум

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### 5.4. Практические занятия

**Таблица 5**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                            | Содержание практического занятия                                                                                                                                                      |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Методология расчета и конструирования. Техническое задание                 | Разработка технического задания на проектирование или модернизацию заданного агрегата. Анализ аналогов. Построение функциональной и компоновочной схем.                               |
| 2     | Нагрузки, расчетные схемы, материалы и допускаемые напряжения              | Определение расчетных нагрузок и их сочетаний. Выбор материала, допускаемых напряжений и коэффициента запаса для заданной детали нефтегазопромыслового оборудования.                  |
| 3     | Расчет и конструирование деталей, соединений и механических передач        | Расчет вала, шпоночного или шлицевого соединения и подшипниковых опор. Проверка фланцевого или резьбового соединения. Выбор передачи, муфты, корпуса и уплотнения.                    |
| 4     | Надежность, долговечность и ремонтпригодность проектируемого оборудования  | Расчет вероятности безотказной работы и ресурса узла. Анализ возможных отказов. Разработка мероприятий по повышению надежности, ремонтпригодности и контролепригодности.              |
| 5     | Расчет и конструирование узлов бурового оборудования                       | Расчет усилий в талевого системы и элементов буровой лебедки. Расчет опоры ротора или вертлюга. Проверочный расчет детали бурового насоса.                                            |
| 6     | Расчет и конструирование оборудования для добычи и подготовки нефти и газа | Расчет элемента фонтанной арматуры или запорного устройства. Расчет узла станка-качалки, ШСНУ или УЭЦН. Проверка вала, опоры либо уплотнения насоса или компрессора.                  |
| 7     | САПР, стандартизация и конструкторская документация                        | Разработка трехмерной модели детали или сборочной единицы. Выпуск ассоциативного чертежа и спецификации. Проверка комплектности документации по ЕСКД.                                 |
| 8     | Технико-экономическая оценка, модернизация и защита курсового проекта      | Сравнительная технико-экономическая оценка вариантов. Обоснование модернизации, размещения средств мониторинга и технического обслуживания. Представление и защита курсового проекта. |

## 6. Самостоятельная работа обучающихся

### 6.1. Примерная тематика курсовых проектов

1. Расчет и конструирование талевого системы буровой установки.
2. Расчет и конструирование барабана и привода буровой лебедки.
3. Расчет и конструирование опорного узла бурового ротора.
4. Расчет и конструирование подшипникового узла верхнего силового привода.
5. Расчет и конструирование ствола и опор вертлюга.
6. Расчет и конструирование гидравлической части бурового насоса.
7. Расчет и конструирование узла противовыбросового оборудования.
8. Расчет и конструирование фонтанной арматуры заданного рабочего давления.
9. Расчет и конструирование запорного устройства промыслового трубопровода.
10. Расчет и конструирование привода и балансирного механизма станка-качалки.
11. Расчет и конструирование штанговой скважинной насосной установки.
12. Расчет и конструирование установки электроцентробежного насоса.

13. Расчет и конструирование насосного агрегата системы поддержания пластового давления.
14. Расчет и конструирование опорного и уплотнительного узла компрессора.
15. Модернизация нефтегазопромыслового агрегата с внедрением системы мониторинга технического состояния.

## **6.2. Методические рекомендации по самостоятельной работе**

Самостоятельная работа включает проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям и выполнение курсового проекта. Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию и содержит исходные данные, техническое задание, анализ аналогов, выбор расчетной и конструктивной схем, необходимые инженерные расчеты, обоснование материалов и конструктивных решений, графическую часть и выводы.

При оформлении расчетно-графической работы необходимо приводить исходные данные, применяемые стандарты и расчетные зависимости, схемы, эскизы или электронные модели, результаты проверки критериев работоспособности, оценку технологичности, надежности, безопасности и ремонтпригодности. Принятые решения должны быть прослеживаемыми и согласованными между собой.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Образец задания текущего контроля**

Для приводного вала нефтегазопромыслового агрегата заданы крутящий момент, изгибающие нагрузки, частота вращения, схема опор и требуемый ресурс. Необходимо построить расчетную схему, определить реакции опор и опасные сечения, выбрать материал и допускаемые напряжения, назначить предварительные диаметры ступеней, выполнить проверку статической прочности и выносливости, подобрать подшипники и шпоночное соединение, разработать эскиз вала и сформулировать конструктивные мероприятия по повышению надежности и ремонтпригодности.

### **7.2. Вопросы к первой рубежной аттестации**

1. Системный подход к расчету и конструированию технических объектов.
2. Жизненный цикл машины и стадии разработки конструкции.
3. Содержание технического задания на проектирование.
4. Анализ аналогов и выбор прототипа.
5. Функциональная, кинематическая, гидравлическая и компоновочная схемы.
6. Вариантное проектирование и критерии выбора решения.
7. Классификация нагрузок на нефтегазопромысловое оборудование.
8. Постоянные, переменные, динамические и аварийные нагрузки.
9. Сочетания нагрузок и коэффициенты динамичности.
10. Построение расчетной схемы детали или узла.
11. Выбор конструкционных материалов с учетом условий эксплуатации.
12. Допускаемые напряжения и коэффициенты запаса.
13. Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость.
14. Усталостная прочность и расчет ресурса.
15. Расчет резьбовых и фланцевых соединений.
16. Расчет сварных, шпоночных и шлицевых соединений.
17. Расчет и конструирование валов и осей.
18. Выбор и расчет подшипников качения.
19. Расчет зубчатых и цепных передач.
20. Конструирование корпусных деталей и уплотнений.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

Институт нефти и газа

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Дисциплина «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов»

Первая рубежная аттестация

Билет № 1

1. Построение расчетной схемы и выбор сочетания нагрузок.

2. Расчет и конструирование вала и его опор.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**7.3. Вопросы ко второй рубежной аттестации**

1. Показатели надежности проектируемого оборудования.
2. Конструктивные методы повышения долговечности.
3. Ремонтопригодность и контролепригодность конструкции.
4. Анализ возможных отказов на стадии проектирования.
5. Проектирование точек диагностического контроля и мониторинга.
6. Расчет усилий в оснастке талевой системы.
7. Расчет элементов барабана и привода буровой лебедки.
8. Расчет опор бурового ротора и верхнего привода.
9. Расчет ствола и опор вертлюга.
10. Расчет деталей гидравлической части бурового насоса.
11. Расчет элементов противовыбросового оборудования.
12. Расчет фонтанной арматуры и запорных устройств.
13. Расчет элементов станка-качалки и ШСНУ.
14. Подбор и проверочный расчет узлов УЭЦН.
15. Расчет валов, опор и уплотнений насосов и компрессоров.
16. Унификация, стандартизация и агрегатирование оборудования.
17. Требования ЕСКД к конструкторской документации.
18. Электронная модель изделия и ассоциативный чертеж.
19. Технико-экономическая оценка проектных вариантов.
20. Модернизация и техническое перевооружение оборудования.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

Институт нефти и газа

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Дисциплина «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов»

Вторая рубежная аттестация

Билет № 1

1. Расчет элементов буровой лебедки.

2. Расчет фонтанной арматуры или запорного устройства.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

#### 7.4. Вопросы к экзамену

1. Методология инженерного расчета и конструирования.
2. Стадии и этапы разработки нового оборудования.
3. Техническое задание: назначение, структура и исходные данные.
4. Функциональный анализ и формирование структуры технической системы.
5. Анализ аналогов и выбор прототипа.
6. Принципиальные, кинематические, гидравлические и компоновочные схемы.
7. Вариантное проектирование и оптимизация конструктивных решений.
8. Классификация нагрузок и воздействий.
9. Динамические и циклические нагрузки нефтегазопромыслового оборудования.
10. Сочетания рабочих, монтажных и аварийных нагрузок.
11. Построение расчетной модели и граничные условия.
12. Критерии прочности, жесткости и устойчивости.
13. Выбор материалов для деталей нефтегазопромыслового оборудования.
14. Допускаемые напряжения и коэффициенты запаса.
15. Расчет деталей при статическом нагружении.
16. Расчет деталей на выносливость и долговечность.
17. Расчет резьбовых соединений.
18. Расчет фланцевых соединений и соединений оборудования под давлением.
19. Расчет сварных соединений.
20. Расчет шпоночных и шлицевых соединений.
21. Расчет и конструирование валов и осей.
22. Расчет подшипников качения и опорных узлов.
23. Расчет зубчатых передач.
24. Расчет цепных и ременных передач.
25. Конструирование муфт и соединительных устройств.
26. Конструирование корпусных деталей.
27. Уплотнения неподвижных и подвижных соединений.
28. Показатели надежности и их нормирование при проектировании.
29. Расчет ресурса и вероятности безотказной работы.
30. Конструктивные методы повышения долговечности.
31. Ремонтопригодность, доступность и взаимозаменяемость.
32. Контролепригодность и диагностируемость конструкции.
33. Анализ возможных отказов и причин их возникновения.
34. Системы мониторинга технического состояния в проектируемом оборудовании.
35. Расчет усилий в талевой системе буровой установки.
36. Расчет элементов буровой лебедки.
37. Расчет опорного узла бурового ротора.
38. Расчет ствола и опор вертлюга.
39. Расчет деталей бурового насоса.
40. Расчет элементов противовыбросового оборудования.
41. Расчет фонтанной арматуры.
42. Расчет запорных устройств промысловых трубопроводов.
43. Расчет элементов станка-качалки.
44. Расчет штанговой скважинной насосной установки.
45. Выбор и проверочный расчет УЭЦН.
46. Расчет элементов насосного агрегата системы ППД.
47. Расчет валов, опор и уплотнений компрессорного оборудования.
48. Унификация, стандартизация и агрегатирование конструкций.
49. Требования ЕСКД к рабочей, проектной и технической документации.
50. Электронная модель детали и сборочной единицы.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

Институт нефти и газа

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Дисциплина «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов»

Экзамен

Билет № 1

1. Расчет ресурса детали при циклическом нагружении.
2. Расчет и конструирование узла бурового насоса.
3. Модернизация оборудования с внедрением системы мониторинга.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## 7.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Таблица 6

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                     | Критерии оценивания результатов обучения                |                                                                   |                                                                                          |                                                                                                     | Наименование оценочного средства                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                 | менее 41 балла<br>(неудовлетворительно)                 | 41–60 баллов<br>(удовлетворительно)                               | 61–80 баллов<br>(хорошо)                                                                 | 81–100 баллов<br>(отлично)                                                                          |                                                      |
| ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования                                                                   |                                                         |                                                                   |                                                                                          |                                                                                                     |                                                      |
| Знать: методы расчета деталей и узлов, критерии работоспособности и порядок разработки конструкторской документации.                                                                            | Не знает основные методы и критерии расчета.            | Знает отдельные методы, допускает существенные ошибки.            | Знает основные методы и применяет их в типовых расчетах с отдельными неточностями.       | Системно выбирает метод расчета, критерии и нормативные требования, обосновывает решение.           | Опрос, рубежная аттестация, экзамен                  |
| Уметь: формировать расчетную схему, выполнять проектные и проверочные расчеты и разрабатывать конструкцию по техническому заданию.                                                              | Не формирует расчетную схему и не выполняет расчет.     | Выполняет отдельные операции по образцу с существенными ошибками. | Правильно выполняет типовой расчет и конструирование, допускает отдельные неточности.    | Самостоятельно выполняет взаимосвязанный комплекс расчетов и обосновывает конструктивное решение.   | Практические работы, курсовой проект, экзамен        |
| Владеть: навыками применения физико-математического аппарата, САПР и оформления проектной документации.                                                                                         | Не владеет расчетными и проектными средствами.          | Использует отдельные средства несистемно и с постоянной помощью.  | Применяет основные средства, допускает отдельные пробелы в оформлении и проверке.        | Уверенно применяет расчетные программы и САПР, формирует согласованный комплект документации.       | Практические работы, курсовой проект, защита проекта |
| ПК-3. Способен формировать планы проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения |                                                         |                                                                   |                                                                                          |                                                                                                     |                                                      |
| Знать: конструктивные факторы надежности, ремонтпригодности, модернизации и внедрения мониторинга технического состояния.                                                                       | Не знает факторов и требований к модернизации.          | Знает отдельные факторы, не устанавливает их взаимосвязь.         | Знает основные факторы и применяет их к типовой конструкции с отдельными неточностями.   | Системно оценивает влияние конструкции на обслуживание, ремонт, модернизацию и мониторинг.          | Опрос, рубежная аттестация, экзамен                  |
| Уметь: разрабатывать мероприятия по модернизации, повышению ремонтпригодности и внедрению средств контроля состояния.                                                                           | Не может предложить техническое мероприятие.            | Предлагает решение по образцу без достаточного обоснования.       | Разрабатывает типовое мероприятие и оценивает его влияние с отдельными неточностями.     | Разрабатывает и обосновывает комплексное решение с учетом ресурса, ремонта и технического контроля. | Практические работы, курсовой проект, экзамен        |
| Владеть: навыками подготовки технических предложений по модернизации и оценки влияния изменений на жизненный цикл оборудования.                                                                 | Не владеет навыками подготовки технических предложений. | Оформляет отдельные фрагменты только с постоянной помощью.        | Подготавливает типовое предложение, допускает отдельные пробелы в расчетах и оформлении. | Формирует полный комплект обоснованных предложений и защищает принятое решение.                     | Курсовой проект, презентация, защита проекта         |

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей и рекомендаций индивидуальной программы реабилитации или абилитации. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации при необходимости адаптируются: задания предоставляются в доступном формате, увеличивается время выполнения, допускается использование специализированных технических средств и помощь ассистента.

Для обучающихся с нарушениями зрения предусматривается предоставление материалов в электронном виде или укрупненным шрифтом; для обучающихся с нарушениями слуха — визуальная подача информации и, при необходимости, услуги сурдопереводчика; для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата — возможность выполнения письменных и графических заданий на адаптированном рабочем месте или в устной форме. Электронные образовательные ресурсы предоставляются через электронную информационно-образовательную среду университета.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **9.1. Основная литература**

1. Ефимченко, С. И. Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов. Ч. 1 : Расчет и конструирование оборудования для бурения нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов / С. И. Ефимченко, А. К. Прыгаев. — Москва : Нефть и газ, 2006. — 736 с.
2. Макушкин, Д. О. Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов : электронный учебно-методический комплекс дисциплины / Д. О. Макушкин, Т. С. Спирин, Н. Д. Макушкина ; Сибирский федеральный университет, Институт нефти и газа. — Красноярск : СФУ, 2009. — Электронные данные (PDF ; 16833 Кб). — ISBN 978-5-7638-1707-2.
3. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учебное пособие для вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. — 11-е изд., стер. — Москва : Академия, 2008. — 495 с. : ил. — ISBN 978-5-7695-4929-8.
4. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3 т. Т. 1 / В. И. Анурьев ; под редакцией И. Н. Жестковой. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение : Машиностроение-1, 2006. — 927 с. : ил. — ISBN 5-217-03343-6 ; ISBN 5-94275-273-7.

### **9.2. Дополнительная литература и нормативно-технические источники**

1. ГОСТ 2.102–2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов. — Москва : Стандартинформ, 2014.
2. ГОСТ 2.103–2013. Единая система конструкторской документации. Стадии разработки. — Москва : Стандартинформ, 2014.
3. ГОСТ 2.105–2019. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. — Москва : Стандартинформ, 2019.
4. ГОСТ 2.052–2021. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения. — Москва : Российский институт стандартизации, 2021.
5. ГОСТ 2.109–73. Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам. — Москва : Стандартинформ, 2007.
6. ГОСТ Р 27.102–2021. Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения. — Москва : Российский институт стандартизации, 2021.

7. ГОСТ 12.2.003–91. Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. — Москва : Стандартинформ, 2007.
8. Нефтегазопромысловое оборудование : учебник для вузов / В. Н. Ивановский, В. И. Дарищев, А. А. Сабиров [и др.] ; под редакцией В. Н. Ивановского. — Москва : ЦентрЛитНефтеГаз, 2006. — 720 с. — ISBN 5-902665-08-6.

### **9.3. Электронные образовательные ресурсы**

1. Электронная информационно-образовательная среда ГГНТУ имени академика М. Д. Миллионщикова.
2. Электронно-библиотечная система «Лань» : сайт. — URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 19.06.2026).
3. Образовательная платформа «Юрайт» : сайт. — URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 19.06.2026).
4. Электронная библиотечная система Znanium : сайт. — URL: <https://znanium.com/> (дата обращения: 19.06.2026).
5. Национальная электронная библиотека : сайт. — URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 19.06.2026).
6. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии : официальный сайт. — URL: <https://www.rst.gov.ru/> (дата обращения: 19.06.2026).

### **9.4. Программное обеспечение**

Для освоения дисциплины используются операционная система, офисный пакет для подготовки текстовых и табличных документов, программа просмотра PDF-документов, веб-браузер, системы автоматизированного проектирования и трехмерного моделирования, программные средства инженерных расчетов, построения схем и подготовки презентаций, а также электронные справочные системы нормативно-технической документации.

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

Для проведения лекционных и практических занятий используется учебная аудитория, оснащенная компьютером преподавателя, мультимедийным проектором и экраном. Применяются комплекты стандартов ЕСКД, чертежи, схемы, спецификации, каталоги и электронные модели бурового, насосного, компрессорного, устьевского и другого нефтегазопромыслового оборудования.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе, обеспечивающем работу с текстовыми и табличными документами, системами автоматизированного проектирования, программами трехмерного моделирования и инженерных расчетов. Для анализа конструкций используются образцы деталей и сборочных единиц, разрезные модели, измерительный инструмент и демонстрационные материалы кафедры «Технологические машины и оборудование».

## **Приложение. Методические указания по освоению дисциплины**

### **1. Планирование и организация времени обучающегося**

Освоение дисциплины рекомендуется начинать с изучения рабочей программы, структуры разделов, перечня практических заданий и оценочных средств. После каждой лекции необходимо уточнить основные понятия, проследить связь между требованиями, расчетной схемой и конструктивным решением, а также определить, какие нормативные документы применяются к рассматриваемому объекту.

### **2. Работа на лекционных занятиях**

Во время лекций следует фиксировать стадии и методы проектирования, алгоритмы формирования требований, виды расчетных моделей, критерии работоспособности и правила оформления документации. Особое внимание уделяется применению общих принципов к конкретным объектам профиля: буровым установкам, насосам, компрессорам, станкам-качалкам, устьевому и трубопроводному оборудованию.

### **3. Подготовка к практическим занятиям**

Практическое задание выполняется в последовательности: анализ исходных данных, определение назначения и функций объекта, формирование требований, разработка вариантов, выбор расчетной схемы и критериев, конструкторская проработка, проверка технологичности и безопасности, оформление результата. Все элементы решения должны быть взаимно согласованы и подтверждены расчетом, стандартом или инженерным обоснованием.

### **4. Организация самостоятельной работы**

Самостоятельная работа направлена на развитие навыков поиска технической информации, применения нормативных документов, вариантного проектирования и подготовки электронных проектных материалов. При выполнении расчетно-графической работы необходимо использовать достоверные источники, указывать применяемые стандарты, приводить схемы и расчеты, сравнивать варианты и формулировать вывод о работоспособности и целесообразности решения.

### **5. Подготовка к текущему контролю и экзамену**

Подготовка к рубежным аттестациям и экзамену включает повторение методов построения расчетных схем, выбора материалов и коэффициентов запаса, алгоритмов расчета деталей и узлов, особенностей конструирования бурового и нефтегазопромыслового оборудования, требований ЕСКД и методов оценки надежности. Для защиты курсового проекта обучающийся должен уметь обосновать исходные данные, расчетную модель, конструктивные решения, безопасность, технологичность и эффективность разработанного варианта.

***Составитель программы:***

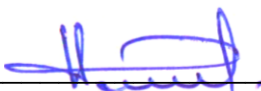
Доцент каф. «ТМО»

  
\_\_\_\_\_

Т.С. Богатырев

***Согласованно:***

Зав. кафедры «ТМО»

  
\_\_\_\_\_

А.А. Эльмурзаев

Директор ДУМР

  
\_\_\_\_\_

М.А. Магомаева