

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.06.2025 16:16:12

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

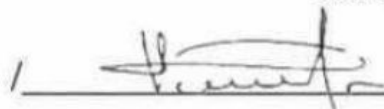
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

**УТВЕРЖДЕН**

**на заседании кафедры**

**« 5 » мая 2025 г., протокол №8**

**Заведующий кафедрой**

 / **А.А. Эльмурзаев**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ГИДРОМАШИНЫ И КОМПРЕССОРЫ»**

**Направление подготовки  
15.03.02 Технологические машины и оборудование**

**Профиль  
«Инжиниринг технологического оборудования добычи нефти и газа»**

**Квалификация  
Бакалавр  
Форма обучения  
Очная**

Составитель  **Л. М. Масаева**

**Грозный - 2025**

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для текущего контроля успеваемости, рубежной и промежуточной аттестации обучающихся и позволяет оценить достижение планируемых результатов обучения и уровень сформированности компетенций, установленных рабочей программой дисциплины.

| Показатель                     | Сведения                                                     |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Наименование дисциплины        | Гидромашины и компрессоры                                    |
| Код дисциплины                 | Б1.В.ДВ.01.01                                                |
| Направление подготовки         | 15.03.02 Технологические машины и оборудование               |
| Профиль                        | Инжиниринг технологического оборудования добычи нефти и газа |
| Квалификация                   | Бакалавр                                                     |
| Форма обучения                 | Очная                                                        |
| Семестр(ы)                     | 7                                                            |
| Форма промежуточной аттестации | экзамен                                                      |
| Общая трудоёмкость             | 5 ч.; 5 з.е.                                                 |

ФОС разработан на основании рабочей программы дисциплины и включает оценочные материалы, критерии и шкалы оценивания, а также методические материалы, определяющие процедуры контроля.

## 2. Перечень компетенций и планируемых результатов обучения

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                          | Индикатор достижения                                                                                                                       | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                             | Оценочные средства                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2. Способен осуществлять математическое моделирование технологических процессов и работы оборудования, применять стандартные программные пакеты автоматизированного проектирования и исследования при решении инженерных задач.                                      | ПК-2.1. Строит расчетные модели рабочих процессов насосов, гидроприводов и компрессоров, анализирует характеристики и режимы работы машин. | Знать: основные уравнения рабочих процессов, теорию подобия и методы моделирования характеристик. Уметь: рассчитывать и строить характеристики, определять рабочую точку и исследовать влияние параметров. Владеть: навыками применения табличных и расчетных программ для анализа режимов. | Практические работы; расчетные задания; аттестации; экзамен.            |
| ПК-5. Способен выполнять инженерные расчеты и проектировать детали и узлы машин в соответствии с выданными техническими заданиями, используя современные средства автоматизации проектирования.                                                                         | ПК-5.1. Выполняет энергетические, гидравлические, газодинамические и прочностные расчеты основных параметров гидромашин и компрессоров.    | Знать: расчетные зависимости для подачи, напора, мощности, КПД, степени сжатия и температур. Уметь: определять основные параметры и выбирать типоразмер машины. Владеть: методами инженерного расчета и проверки результатов по каталогам и характеристикам.                                | Практические работы; расчетно-графические задания; аттестации; экзамен. |
| ПК-8. Способен осуществлять техническое обслуживание технологического оборудования, необходимого для реализации производственных процессов; участвовать в наладке и доводке оборудования при запуске новых процессов.                                                   | ПК-8.1. Выбирает рациональные режимы, способы регулирования и операции технического обслуживания насосных и компрессорных установок.       | Знать: эксплуатационные ограничения, причины кавитации, помпажа, перегрева, вибрации и утечек. Уметь: анализировать отклонения параметров, выбирать регулирование и профилактические мероприятия. Владеть: навыками подготовки карт контроля и обслуживания.                                | Кейсы; практические работы; аттестации; экзамен.                        |
| ПК-10. Способен выполнять монтаж, наладку, испытания и ввод в эксплуатацию новых образцов оборудования, узлов и систем; оценивать техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать его профилактический осмотр и текущий ремонт. | ПК-10.1. Обосновывает требования к монтажу, испытаниям, приемке и техническому состоянию гидромашин и компрессоров.                        | Знать: методы испытаний, диагностические параметры и критерии работоспособности. Уметь: составлять программу испытаний, интерпретировать характеристики и выявлять признаки неисправности. Владеть: навыками подготовки заключения о работоспособности и необходимых мероприятиях.          | Практические работы; комплексный кейс; аттестации; экзамен.             |

## 3. Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль проводится систематически в течение семестра и включает устный опрос, проверку практических и лабораторных работ, расчётные и аналитические задания, тестирование, защиту отчётов и индивидуальных работ. Конкретный набор средств выбирается преподавателем с учетом темы занятия и формируемых компетенций.

### 3.1. Тематика практических занятий и работ

| №  | Тема практического занятия                                           | Часы | Форма отчетности            |
|----|----------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------|
| 1  | Расчет основных энергетических параметров гидромашины                | 2    | Расчетная работа            |
| 2  | Расчет теоретического напора лопастного насоса                       | 2    | Расчетная работа            |
| 3  | Пересчет характеристик насоса по законам подобия                     | 2    | Графики характеристик       |
| 4  | Построение и анализ характеристик центробежного насоса               | 2    | Расчетно-графическая работа |
| 5  | Расчет осевых сил и мощности привода насоса                          | 2    | Расчетная работа            |
| 6  | Проверка кавитационного запаса и допустимой высоты всасывания        | 2    | Техническое заключение      |
| 7  | Расчет подачи и мощности поршневого насоса                           | 2    | Расчетная работа            |
| 8  | Расчет параметров шестеренного или винтового насоса                  | 2    | Расчетная работа            |
| 9  | Определение рабочей точки насосной установки                         | 2    | Графическое решение         |
| 10 | Анализ способов регулирования и совместной работы насосов            | 2    | Сравнительная таблица       |
| 11 | Расчет гидроцилиндра и гидромотора                                   | 2    | Расчетная работа            |
| 12 | Расчет и подбор элементов объемного гидропривода                     | 2    | Принципиальная схема        |
| 13 | Расчет процесса одноступенчатого сжатия газа                         | 2    | Расчетная работа            |
| 14 | Расчет многоступенчатого компрессора с промежуточным охлаждением     | 2    | Расчетная работа            |
| 15 | Расчет производительности поршневого и винтового компрессоров        | 2    | Расчетная работа            |
| 16 | Построение характеристики центробежного компрессора и анализ помпажа | 2    | Графическая работа          |
| 17 | Комплексный выбор насосной или компрессорной установки               | 2    | Комплексный отчет           |

### 3.3. Задания для самостоятельной работы

| № | Вид самостоятельной работы                                                       | Часы |
|---|----------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 | Изучение классификации, параметров и энергетических балансов гидромашин          | 9    |
| 2 | Подготовка по теории подобия и характеристикам лопастных насосов                 | 10   |
| 3 | Изучение конструкций центробежных и осевых насосов; подготовка расчетов          | 10   |
| 4 | Изучение объемных насосов и анализ их характеристик                              | 10   |
| 5 | Подготовка по насосным установкам, регулированию и эксплуатации                  | 10   |
| 6 | Изучение гидропривода и выполнение схемы                                         | 9    |
| 7 | Подготовка по термодинамике сжатия газа и расчетам компрессоров                  | 9    |
| 8 | Изучение конструкций объемных компрессоров                                       | 9    |
| 9 | Изучение динамических компрессоров, подготовка комплексного задания и к экзамену | 9    |
|   | Итого                                                                            | 85   |

### 3.4. Типовые тестовые задания

- К какому разделу дисциплины относится следующее положение: «Назначение гидромашин.»?  
А) Основы теории и классификация гидромашин  
Б) Теория подобия и рабочие характеристики лопастных насосов  
В) Центробежные и осевые насосы  
Г) Объемные насосы
- К какому разделу дисциплины относится следующее положение: «Уравнение Эйлера.»?  
А) Центробежные и осевые насосы  
Б) Объемные насосы  
В) Насосные установки, регулирование и эксплуатация  
Г) Теория подобия и рабочие характеристики лопастных насосов
- К какому разделу дисциплины относится следующее положение: «Конструкции одноступенчатых и многоступенчатых насосов, секционных, консольных, магистральных и погружных насосов.»?  
А) Насосные установки, регулирование и эксплуатация  
Б) Гидродвигатели и объемный гидропривод  
В) Центробежные и осевые насосы  
Г) Объемные насосы
- К какому разделу дисциплины относится следующее положение: «Поршневые и плунжерные насосы, индикаторная диаграмма, неравномерность подачи, воздушные колпаки.»?  
А) Термодинамические основы и классификация компрессоров  
Б) Объемные насосы  
В) Насосные установки, регулирование и эксплуатация  
Г) Гидродвигатели и объемный гидропривод
- К какому разделу дисциплины относится следующее положение: «Характеристика трубопроводной сети и рабочая точка.»?  
А) Насосные установки, регулирование и эксплуатация  
Б) Гидродвигатели и объемный гидропривод  
В) Термодинамические основы и классификация компрессоров  
Г) Объемные компрессоры
- К какому разделу дисциплины относится следующее положение: «Гидроцилиндры и гидромоторы.»?  
А) Термодинамические основы и классификация компрессоров  
Б) Объемные компрессоры

- В) Динамические компрессоры и компрессорные установки
  - Г) Гидродвигатели и объемный гидропривод
7. К какому разделу дисциплины относится следующее положение: «Назначение компрессоров.»?
- А) Динамические компрессоры и компрессорные установки
  - Б) Основы теории и классификация гидромашин
  - В) Термодинамические основы и классификация компрессоров
  - Г) Объемные компрессоры
8. К какому разделу дисциплины относится следующее положение: «Поршневые компрессоры: устройство, индикаторная диаграмма, вредное пространство, клапаны и регулирование.»?
- А) Теория подобия и рабочие характеристики лопастных насосов
  - Б) Объемные компрессоры
  - В) Динамические компрессоры и компрессорные установки
  - Г) Основы теории и классификация гидромашин
9. К какому разделу дисциплины относится следующее положение: «Центробежные и осевые компрессоры.»?
- А) Динамические компрессоры и компрессорные установки
  - Б) Основы теории и классификация гидромашин
  - В) Теория подобия и рабочие характеристики лопастных насосов
  - Г) Центробежные и осевые насосы
10. К какому разделу дисциплины относится следующее положение: «Назначение гидромашин.»?
- А) Теория подобия и рабочие характеристики лопастных насосов
  - Б) Центробежные и осевые насосы
  - В) Объемные насосы
  - Г) Основы теории и классификация гидромашин

Ключ: 1-А; 2-Г; 3-В; 4-Б; 5-А; 6-Г; 7-В; 8-Б; 9-А; 10-Г

### 3.5. Типовые практико-ориентированные задания

1. Выполнить инженерный расчёт по теме «Основы теории и классификация гидромашин»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения.
2. Выполнить инженерный расчёт по теме «Теория подобия и рабочие характеристики лопастных насосов»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения.
3. Выполнить инженерный расчёт по теме «Центробежные и осевые насосы»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения.
4. Выполнить инженерный расчёт по теме «Объемные насосы»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения.
5. Выполнить инженерный расчёт по теме «Насосные установки, регулирование и эксплуатация»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения.
6. Выполнить инженерный расчёт по теме «Гидродвигатели и объемный гидропривод»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения.
7. Выполнить инженерный расчёт по теме «Термодинамические основы и классификация компрессоров»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения.
8. Выполнить инженерный расчёт по теме «Объемные компрессоры»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения.
9. Выполнить инженерный расчёт по теме «Динамические компрессоры и компрессорные установки»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения.

## 4. Оценочные материалы для рубежного контроля и промежуточной аттестации

### 4.1. Формы текущего контроля

- устный опрос и тестирование по теоретическим положениям;
- проверка и защита практических работ;
- первая аттестация по разделам 1-5;
- вторая аттестация по разделам 6-9;
- защита комплексного расчетно-графического задания;
- экзамен.

### 4.2. Соответствие оценочных средств компетенциям

Таблица 8 - Оценочные средства и контролируемые компетенции

| Оценочное средство          | Компетенции             | Контролируемый результат                                                            |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Устный опрос и тестирование | ПК-2; ПК-5              | Знание теории, классификации, конструкций и расчетных зависимостей.                 |
| Практические работы 1-10    | ПК-2; ПК-5; ПК-8        | Расчет и анализ насосов, характеристик и насосных установок.                        |
| Практические работы 11-17   | ПК-2; ПК-5; ПК-8; ПК-10 | Расчет гидропривода и компрессоров, анализ регулирования, испытаний и эксплуатации. |
| Аттестации                  | ПК-2; ПК-5; ПК-8; ПК-10 | Проверка освоения разделов и способности применять знания в расчетной задаче.       |
| Комплексная работа          | ПК-2; ПК-5; ПК-8; ПК-10 | Обоснованный выбор машины и режима работы в составе технологической системы.        |
| Экзамен                     | ПК-2; ПК-5; ПК-8; ПК-10 | Подтверждение достижения планируемых результатов обучения.                          |

### 4.3. Критерии оценивания практических работ

Таблица 9 - Критерии оценивания практических работ

| Критерий                  | Показатель                                                                                            |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Полнота выполнения        | Приведены исходные данные, схема, формулы, промежуточные и итоговые результаты, вывод.                |
| Расчетная корректность    | Соблюдены единицы СИ, расчетные зависимости и проверка размерностей; отсутствуют существенные ошибки. |
| Инженерная обоснованность | Выбор модели, коэффициентов, типоразмера и режима аргументирован.                                     |
| Графическое представление | Характеристики, рабочие точки и схемы оформлены читаемо и содержат необходимые обозначения.           |
| Защита                    | Обучающийся объясняет ход решения, физический смысл результата и отвечает на вопросы.                 |

### 4.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Таблица 10 - Показатели и критерии оценивания компетенций

| Код компетенции | Показатели оценивания                                                                             | Критерии сформированности                                                                                                                              |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2            | Построение расчетной модели; анализ характеристик и режимов; применение программных средств.      | Сформирована, если обучающийся корректно задает модель, строит характеристики, определяет рабочий режим и объясняет влияние параметров.                |
| ПК-5            | Расчет подачи, напора, мощности, КПД, кавитации, степени сжатия и температуры; выбор типоразмера. | Сформирована, если расчеты выполнены технически корректно, результаты проверены и выбранная машина соответствует исходным условиям.                    |
| ПК-8            | Выбор регулирования и режима; анализ неисправностей; разработка операций контроля и обслуживания. | Сформирована, если обучающийся выявляет опасные отклонения, выбирает рациональное регулирование и назначает обоснованные эксплуатационные мероприятия. |
| ПК-10           | Разработка требований к монтажу, испытаниям и приемке; оценка технического состояния.             | Сформирована, если обучающийся определяет контролируемые параметры, критерии приемки и формулирует обоснованное заключение о работоспособности.        |

## 4.5. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Таблица 11 - Шкала оценивания

| Уровень                     | Диапазон   | Обобщенные критерии                                                                                                        | Результат           |
|-----------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Высокий                     | 85-100 %   | Задания выполнены полно и самостоятельно; модели и расчеты корректны; выбор и эксплуатационные решения обоснованы.         | Отлично             |
| Базовый                     | 70-84 %    | Основные расчеты и выводы верны; имеются отдельные неточности, не влияющие на итоговое решение.                            | Хорошо              |
| Пороговый                   | 55-69 %    | Продemonстрировано знание основных положений и способность решить типовую задачу по образцу; имеются ошибки в детализации. | Удовлетворительно   |
| Компетенция не сформирована | менее 55 % | Не освоены основные зависимости и методы; расчеты и выбор оборудования содержат существенные ошибки.                       | Неудовлетворительно |

## 4.6. Шкала оценивания экзамена

Таблица 12 - Критерии выставления экзаменационной оценки

| Оценка                | Критерии                                                                                                                   |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»             | Полный и точный ответ на теоретические вопросы; расчетное задание выполнено корректно; вывод технически обоснован.         |
| «Хорошо»              | Содержание раскрыто правильно, допущены отдельные несущественные неточности; расчет доведен до результата.                 |
| «Удовлетворительно»   | Освоены основные положения, но ответ неполон; расчет выполнен с помощью преподавателя или содержит исправимые ошибки.      |
| «Неудовлетворительно» | Не раскрыты основные вопросы; отсутствует понимание принципов работы и методов расчета; практическое задание не выполнено. |

## 4.7. Вопросы к первой аттестации

1. Классификация гидромашин и области их применения.
2. Основные энергетические параметры насосов.
3. Баланс энергии и виды потерь в гидромашине.
4. Уравнение Эйлера для лопастных машин.
5. Теоретический и действительный напор центробежного насоса.
6. Влияние формы лопаток рабочего колеса на напор.

## 5. Комплект билетов к промежуточной аттестации

### 5.2. Экзаменационные билеты

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФГБОУ ВО «ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова» Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»                                                                                                                                                      |
| Экзамен. Билет № 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1. Баланс энергии и виды потерь в гидромашине. 2. Уравнение Эйлера для лопастных машин. 3. Практическое задание: Выполнить инженерный расчёт по теме «Основы теории и классификация гидромашин»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения. |
| Утверждено на заседании кафедры _____ Протокол № ____ от «__» _____ 202__ г. Заведующий кафедрой _____                                                                                                                                                                                                            |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФГБОУ ВО «ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова» Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»                                                                                                                                                                                                |
| Экзамен. Билет № 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1. Теоретический и действительный напор центробежного насоса. 2. Влияние формы лопаток рабочего колеса на напор. 3. Практическое задание: Выполнить инженерный расчёт по теме «Теория подобия и рабочие характеристики лопастных насосов»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения. |
| Утверждено на заседании кафедры _____ Протокол № ____ от «___» _____ 202__ г. Заведующий кафедрой _____                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФГБОУ ВО «ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова» Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»                                                                                                                                                             |
| Экзамен. Билет № 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1. Коэффициенты быстроходности и их физический смысл. 2. Классификация гидромашин и области их применения. 3. Практическое задание: Выполнить инженерный расчёт по теме «Центробежные и осевые насосы»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения. |
| Утверждено на заседании кафедры _____ Протокол № ____ от «___» _____ 202__ г. Заведующий кафедрой _____                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФГБОУ ВО «ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова» Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»                                                                                                                                  |
| Экзамен. Билет № 4                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1. Основные энергетические параметры насосов. 2. Баланс энергии и виды потерь в гидромашине. 3. Практическое задание: Выполнить инженерный расчёт по теме «Объемные насосы»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения. |
| Утверждено на заседании кафедры _____ Протокол № ____ от «___» _____ 202__ г. Заведующий кафедрой _____                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФГБОУ ВО «ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова» Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»                                                                                                                                                                             |
| Экзамен. Билет № 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1. Уравнение Эйлера для лопастных машин. 2. Теоретический и действительный напор центробежного насоса. 3. Практическое задание: Выполнить инженерный расчёт по теме «Насосные установки, регулирование и эксплуатация»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения. |
| Утверждено на заседании кафедры _____ Протокол № ____ от «___» _____ 202__ г. Заведующий кафедрой _____                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФГБОУ ВО «ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова» Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»                                                                                                                                                                    |
| Экзамен. Билет № 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1. Влияние формы лопаток рабочего колеса на напор. 2. Коэффициенты быстроходности и их физический смысл. 3. Практическое задание: Выполнить инженерный расчёт по теме «Гидродвигатели и объемный гидропривод»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения. |
| Утверждено на заседании кафедры _____ Протокол № ____ от «___» _____ 202__ г. Заведующий кафедрой _____                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФГБОУ ВО «ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова» Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»                                                                                                                                                                              |
| Экзамен. Билет № 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1. Классификация гидромашин и области их применения. 2. Основные энергетические параметры насосов. 3. Практическое задание: Выполнить инженерный расчёт по теме «Термодинамические основы и классификация компрессоров»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения. |
| Утверждено на заседании кафедры _____ Протокол № ____ от «___» _____ 202__ г. Заведующий кафедрой _____                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФГБОУ ВО «ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова» Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»                                                                                                                                  |
| Экзамен. Билет № 8                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1. Баланс энергии и виды потерь в гидромашине. 2. Уравнение Эйлера для лопастных машин. 3. Практическое задание: Выполнить инженерный расчёт по теме «Объемные компрессоры»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения. |
| Утверждено на заседании кафедры _____ Протокол № ____ от «___» _____ 202__ г. Заведующий кафедрой _____                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФГБОУ ВО «ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова» Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»                                                                                                                                                                                         |
| Экзамен. Билет № 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1. Теоретический и действительный напор центробежного насоса. 2. Влияние формы лопаток рабочего колеса на напор. 3. Практическое задание: Выполнить инженерный расчёт по теме «Динамические компрессоры и компрессорные установки»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения. |
| Утверждено на заседании кафедры _____ Протокол № ____ от «___» _____ 202__ г. Заведующий кафедрой _____                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФГБОУ ВО «ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова» Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»                                                                                                                                                                         |
| Экзамен. Билет № 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1. Коэффициенты быстроходности и их физический смысл. 2. Классификация гидромашин и области их применения. 3. Практическое задание: Выполнить инженерный расчёт по теме «Основы теории и классификация гидромашин»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения. |
| Утверждено на заседании кафедры _____ Протокол № ____ от «___» _____ 202__ г. Заведующий кафедрой _____                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФГБОУ ВО «ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова» Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»                                                                                                                                                                            |
| Экзамен. Билет № 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1. Основные энергетические параметры насосов. 2. Баланс энергии и виды потерь в гидромашине. 3. Практическое задание: Выполнить инженерный расчёт по теме «Теория подобия и рабочие характеристики лопастных насосов»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения. |
| Утверждено на заседании кафедры _____ Протокол № ____ от «___» _____ 202__ г. Заведующий кафедрой _____                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФГБОУ ВО «ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова» Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»                                                                                                                                                         |
| Экзамен. Билет № 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1. Уравнение Эйлера для лопастных машин. 2. Теоретический и действительный напор центробежного насоса. 3. Практическое задание: Выполнить инженерный расчёт по теме «Центробежные и осевые насосы»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения. |
| Утверждено на заседании кафедры _____ Протокол № ____ от «___» _____ 202__ г. Заведующий кафедрой _____                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФГБОУ ВО «ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова» Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»                                                                                                                                              |
| Экзамен. Билет № 13                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1. Влияние формы лопаток рабочего колеса на напор. 2. Коэффициенты быстроходности и их физический смысл. 3. Практическое задание: Выполнить инженерный расчёт по теме «Объемные насосы»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения. |
| Утверждено на заседании кафедры _____ Протокол № ____ от «___» _____ 202__ г. Заведующий кафедрой _____                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФГБОУ ВО «ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова» Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»                                                                                                                                                                         |
| Экзамен. Билет № 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1. Классификация гидромашин и области их применения. 2. Основные энергетические параметры насосов. 3. Практическое задание: Выполнить инженерный расчёт по теме «Насосные установки, регулирование и эксплуатация»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения. |
| Утверждено на заседании кафедры _____ Протокол № ____ от «___» _____ 202__ г. Заведующий кафедрой _____                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФГБОУ ВО «ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова» Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»                                                                                                                                                   |
| Экзамен. Билет № 15                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1. Баланс энергии и виды потерь в гидромашине. 2. Уравнение Эйлера для лопастных машин. 3. Практическое задание: Выполнить инженерный расчёт по теме «Гидродвигатели и объемный гидропривод»: сформировать расчётную схему, определить параметры, выбрать типоразмер и проверить эксплуатационные ограничения. |
| Утверждено на заседании кафедры _____ Протокол № ____ от «___» _____ 202__ г. Заведующий кафедрой _____                                                                                                                                                                                                        |

## 6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

**Устный опрос.** Ответ оценивается по полноте раскрытия вопроса, корректности терминологии, логике изложения, умению приводить примеры и делать выводы.

**Практическая или лабораторная работа.** Оцениваются правильность постановки задачи, обоснованность методики, достоверность расчётов или измерений, оформление отчёта и защита результатов.

**Тестирование.** Рекомендуемая продолжительность - 20-30 минут. Результат определяется долей правильных ответов: 90-100% - «отлично», 75-89% - «хорошо», 60-74% - «удовлетворительно», менее 60% - «неудовлетворительно». Для зачёта порог составляет 60%.

**Рубежная аттестация.** Проводится в письменной, устной или смешанной форме по билетам. Билет включает теоретические вопросы и практико-ориентированное задание.

**Промежуточная аттестация.** На зачёте или экзамене обучающийся получает билет, готовит ответ и при необходимости выполняет расчёт, анализ схемы, данных или производственной ситуации. Дополнительные вопросы допускаются в пределах рабочей программы.

**Курсовой проект.** При наличии проекта оцениваются полнота исходных данных, корректность расчётов, качество графической и текстовой документации, самостоятельность решений,

соответствие стандартам и защита работы.

**Апелляция и пересдача.** Осуществляются в порядке, установленном локальными нормативными актами университета.

При оценивании обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью применяются адаптированные формы контроля, дополнительное время и специальные технические средства в соответствии с индивидуальными потребностями и локальными нормативными актами университета.