

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
ТАТАРСТАН**

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



**УТВЕРЖДАЮ**  
Первый проректор АГНИ  
Иванов А.Ф.  
«26» 06 2017г.

**Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.15.02**

**ГИДРОМАШИНЫ И КОМПРЕССОРЫ**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленности (профили) программ: «Эксплуатация и обслуживание объектов  
добычи нефти»  
«Бурение нефтяных и газовых скважин»

квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

| Статус                                                                                 | ФИО              | Подпись | Дата     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|----------|
| Автор                                                                                  | Г.И.Бикбулатова  |         | 26.06.17 |
| Рецензент                                                                              | А.С. Галеев      |         | 26.06.17 |
| Зав. выпускающей кафедрой «Нефтегазовое оборудование и технология машиностроения»      | Г.И. Бикбулатова |         | 26.06.17 |
| СОГЛАСОВАНО:                                                                           |                  |         |          |
| Зав. выпускающей кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» | И.А. Гуськова    |         | 26.06.17 |
| Зав. выпускающей кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин»                         | Л.Б. Хузина      |         | 26.06.17 |

Альметьевск, 2017г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 6.1. Перечень оценочных средств
  - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
  - 6.3. Варианты оценочных средств
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Гидромашины и компрессоры» разработана зав. кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения Бикбулатовой Г.И.

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Гидромашины и компрессоры»:

| Оцениваемые компетенции<br>(код, наименование)                                                                                                                                                                                                                                                             | Результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ПК-3</b> Способностью эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья.</p> | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- область применения, конструктивные особенности, принцип действия гидравлических и компрессорных машин, основы эксплуатации и обслуживания.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать конструктивные особенности гидравлических машин и компрессоров, определять характерные неисправности.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами устранения характерных неисправностей гидромашин и компрессоров.</li> </ul>                                    | <p><b>Текущий контроль:</b></p> <p>Компьютерное тестирование по темам 1-5</p> <p>Практические работы по темам 2-5</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b></p> <p>Зачет</p> |
| <p><b>ПК-10</b> Способностью участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства.</p>                                                                                                                                       | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип работы, область применения и конструктивные особенности гидравлических и компрессорных машин, основы выбора машин для технологических условий.</li> </ul> <p><b>уметь:</b> - работать с конструкторской документацией гидравлических и компрессорных машин, анализировать характеристики гидромашин и компрессоров;</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора оптимальных вариантов использования гидравлических машин и компрессоров с учетом их конструктивных особенностей</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль:</b></p> <p>Компьютерное тестирование по темам 1-5</p> <p>Практические работы по темам 2-5</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b></p> <p>Зачет</p> |

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Гидромашины и компрессоры» является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 - «Нефтегазовое дело» направленностям (профилям) программ «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре<sup>1</sup> / на 3 курсе в 5 семестре<sup>2</sup> / на 2 курсе<sup>3</sup> / на 2 курсе<sup>4</sup>.

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции – 17/18/6/6 ч.;
- практические занятия – 17/18/6/4 ч.;
- КСР – 2/2/2/2 ч.

Самостоятельная работа – 72<sup>1</sup>/70<sup>2</sup>/94<sup>3</sup>/96<sup>4</sup> ч.;

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачет в 4 семестре/ в 5 семестре / на 2 курсе / на 2 курсе.

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

#### Тематический план дисциплины

##### Очная форма обучения

| №  | Тема дисциплины                               | семестр | Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                      |     | Самостоятельная работа |
|----|-----------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-----|------------------------|
|    |                                               |         | Лекции                                            | Практические занятия | Лабораторные занятия | КСР |                        |
| 1. | Общие сведения о гидромашинах и компрессорах. | 4       | 1                                                 | -                    | -                    | 1   | 12                     |
| 2. | Динамические и объемные гидравли-             | 4       | 8                                                 | 8                    | -                    |     | 12                     |

<sup>1</sup> Очная форма обучения

<sup>2</sup> Очно-заочная форма обучения (направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»)

<sup>3</sup> Заочная форма обучения (5 лет)

<sup>4</sup> Заочная форма обучения (СПО)

|    |                                                                          |   |           |           |   |          |           |
|----|--------------------------------------------------------------------------|---|-----------|-----------|---|----------|-----------|
|    | ческие машины.                                                           |   |           |           |   |          |           |
| 3. | Регулирование и привязка гидравлических машин к технологическим условиям | 4 | 2         | 2         | - | 1        | 20        |
| 4. | Условия эксплуатации и испытания гидравлических машин                    | 4 | 2         | 2         |   |          | 12        |
| 5. | Компрессорные машины.                                                    | 4 | 4         | 5         |   |          | 16        |
|    | <b>Итого по дисциплине</b>                                               | 4 | <b>17</b> | <b>17</b> | - | <b>2</b> | <b>72</b> |

### Очно-заочная форма обучения

| №  | Тема дисциплины                                                          | семестр | Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                      |          | Самостоятельная работа |
|----|--------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------|------------------------|
|    |                                                                          |         | Лекции                                            | Практические занятия | Лабораторные занятия | КСР      |                        |
| 1. | Общие сведения о гидромашинах и компрессорах.                            | 5       | 2                                                 | -                    | -                    | 1        | 15                     |
| 2. | Динамические и объемные гидравлические машины.                           | 5       | 8                                                 | 8                    | -                    |          | 15                     |
| 3. | Регулирование и привязка гидравлических машин к технологическим условиям | 5       | 2                                                 | 2                    | -                    | 1        | 15                     |
| 4. | Условия эксплуатации и испытания гидравлических машин                    | 5       | 2                                                 | 2                    |                      |          | 15                     |
| 5. | Компрессорные машины.                                                    | 5       | 4                                                 | 6                    |                      |          | 10                     |
|    | <b>Итого по дисциплине</b>                                               | 5       | <b>18</b>                                         | <b>18</b>            | -                    | <b>2</b> | <b>70</b>              |

### Заочная форма обучения (5 лет / СПО)

| №  | Тема дисциплины                                                          | курс | Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     |            | Самостоятельная работа |
|----|--------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------|----------------------|---------------------|------------|------------------------|
|    |                                                                          |      | Лекции                                            | Практические занятия | Лабораторные работы | КСР        |                        |
| 1. | Общие сведения о гидромашинах и компрессорах.                            | 2    | 1/1                                               | -                    | -                   | 1/1        | 20/20                  |
| 2. | Динамические и объемные гидравлические машины.                           | 2    | 2/2                                               | 2/1                  | -                   |            | 20/20                  |
| 3. | Регулирование и привязка гидравлических машин к технологическим условиям | 2    | 1/1                                               | 1/1                  | -                   | 1/1        | 20/20                  |
| 4. | Условия эксплуатации и испытания гидравлических машин                    | 2    | 1/1                                               | 2/1                  |                     |            | 20/20                  |
| 5. | Компрессорные машины.                                                    | 2    | 1/1                                               | 1/1                  |                     |            | 14/16                  |
|    | <b>Итого по дисциплине</b>                                               |      | <b>6/6</b>                                        | <b>6/4</b>           | -                   | <b>2/2</b> | <b>94/96</b>           |

## 4.2 Содержание дисциплины

| Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Кол-во часов | Используемый метод     | Формируемые компетенции |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|-------------------------|
| <b>Дисциплинарный модуль 4.1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                        |                         |
| <b>Тема 1. Общие сведения о гидромашинах и компрессорах – 1ч.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                        |                         |
| <i>Лекция 1.</i> Роль гидравлических и компрессорных машин в современной технике. Применение в бурении скважин, при добыче и подготовке нефти и газа. Принцип действия, устройство, рабочие показатели и характеристики гидромашин и компрессоров нефтяных и газовых.                                                                                                                                                                                                 | 1            |                        | ПК-3<br>ПК-10           |
| <b>Тема 2. Динамические и объемные гидравлические машины – 16 ч.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                        |                         |
| <i>Лекция 2.</i> Устройство и принцип действия центробежного, осевого и вихревого насосов. Устройство рабочих колес и отводов. Уплотнения. Средства уравнивания осевых и радиальных усилий. Разновидности динамических насосов. Гидромеханика центробежного насоса. Планы скоростей и их изменение с расходом жидкости.                                                                                                                                               | 2            | лекция-визуализация    | ПК-3<br>ПК-10           |
| <i>Практическое занятие 1.</i> Практическая работа №1. Конструктивные особенности центробежных насосов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2            |                        | ПК-3<br>ПК-10           |
| <i>Лекция 3.</i> Рабочие показатели и характеристики лопастных насосов. Зависимость удельной работы лопастей и напора насоса от подачи. Комплексная и относительная характеристики. Оптимальный режим и рабочая часть характеристики. Подобие в динамических насосах. Принципы кинематического и динамического подобия. Критерии подобия. Эксплуатация и обслуживание центробежных насосных агрегатов. Характерные неисправности и методы их устранения.              | 2            |                        | ПК-3<br>ПК-10           |
| <i>Практическое занятие 2.</i> Практическая работа №2. Характерные неисправности центробежных насосных агрегатов и методы их устранения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2            |                        | ПК-3<br>ПК-10           |
| <i>Лекция 4.</i> Устройство, принцип действия, конструктивные особенности объемных насосов. Классификация. Подача возвратно-поступательного насоса. Средняя идеальная подача. Коэффициент подачи и влияющие на него факторы. Неравномерность всасывания и подачи у насосов с кривошипно-шатунным механизмом. Рабочие показатели и характеристики ВПН. Эксплуатация и обслуживание возвратно-поступательных насосов. Характерные неисправности и методы их устранения. | 2            | лекция-визуализация    | ПК-3<br>ПК-10           |
| <i>Лекция 5.</i> Классификация и область применения роторных насосов. Устройство, принцип действия роторных насосов. Рабочие показатели и характеристики роторного насоса.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2            |                        | ПК-3<br>ПК-10           |
| <i>Практическое занятие 3.</i> Практическая работа №3. Конструктивные особенности возвратно-поступательных насосов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2            | работа в малых группах | ПК-3<br>ПК-10           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                               |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| <i>Практическое занятие 4. Практическая работа №4. Характерные неисправности возвратно-поступательных насосов и методы их устранения.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 |                               | ПК-3<br>ПК-10 |
| <b>Дисциплинарный модуль 4.2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                               |               |
| <b>Тема 3. Регулирование и привязка гидравлических машин к технологическим условиям – 4ч.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                               |               |
| <i>Лекция 6. Работа лопастных насосов на трубопроводную сеть. Установившийся режим работы насосов на трубопровод. Регулирование режима работы. Расчет регулируемого режима работы. Расчет регулируемого параметра (частоты вращения, диаметра рабочего колеса при обточке, числа ступеней). Совместная работа насосов.</i>                                                                                                                                                                            | 2 |                               | ПК-3<br>ПК-10 |
| <i>Практическое занятие 5. Практическая работа № 5. Регулирование режима работы насоса изменением частоты вращения.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 |                               | ПК-3<br>ПК-10 |
| <b>Тема 4. Условия эксплуатации и испытания гидравлических машин – 4ч.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                               |               |
| <i>Лекция 7. Испытание динамических и объемных насосов, гидравлических двигателей и передач.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 |                               | ПК-3<br>ПК-10 |
| <i>Практическое занятие 6. Практическая работа № 6. Построение комплексных характеристик центробежного насоса</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 |                               | ПК-3<br>ПК-10 |
| <b>Тема 5. Компрессорные машины – 9ч.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                               |               |
| <i>Лекция 8. Виды компрессоров и области их применения. Турбокомпрессоры и вентиляторы. Основные технические показатели и область применения. Устройство центробежного компрессора. Рабочие колеса и отводы. Уплотнения и опоры. Центробежные нагнетатели природного газа, особенности их конструкции. Явление помпажа.</i>                                                                                                                                                                           | 2 | <i>лекция-визуализация</i>    | ПК-3<br>ПК-10 |
| <i>Практическое занятие 7. Практическая работа №7. Конструктивные особенности центробежных компрессоров</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 | <i>работа в малых группах</i> | ПК-3<br>ПК-10 |
| <i>Лекция 9. Поршневые и роторные компрессоры. Классификация. Типы и характерные схемы. Конструктивные элементы и системы. Производительность и мощность одноступенчатого поршневого компрессора. Рабочий процесс в цилиндре компрессора. Процессы сжатия газа в компрессорах. Ступенчатое сжатие в поршневом компрессоре. Роторные компрессоры. Классификация. Устройство и принцип действия. Эксплуатация и обслуживание компрессорных машин. Характерные неисправности и методы их устранения.</i> | 2 |                               | ПК-3<br>ПК-10 |
| <i>Практическое занятие 8. Практическая работа №8. Конструктивные особенности поршневых компрессоров</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | <i>работа в малых группах</i> | ПК-3<br>ПК-10 |
| <i>Практическая работа №9. Характерные неисправности компрессоров и методы устранения.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 |                               | ПК-3<br>ПК-10 |

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактными занятиями и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Гидромашины и компрессоры» приведены в методических указаниях:

*Бикбулатова Г.И. Гидромашины и компрессоры: методические указания по выполнению практических и организации самостоятельной работы по дисциплине «Гидромашины и компрессоры» для студентов направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» направленностей (профилей) программ «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин» всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016. – 17 с.*

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине**

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Гидромашины и компрессоры» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

### 6.1. Перечень оценочных средств

| Этапы формирования компетенций  | Вид оценочного средства   | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Текущий контроль</b>         |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |
| 1                               | Практическая работа       | Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание должно быть направлено на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должно содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий                                                                                                             | Комплект заданий                          |
| 2                               | Тестирование компьютерное | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену | Фонд тестовых заданий                     |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |
| 3                               | Зачет                     | Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Зачет выставляется по результатам текущего контроля без дополнительного опроса.                                                                                                                                                                              |                                           |

## 6. 2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

| п/п | Оцениваемые компетенции<br>(код, наименование)                                                                                                                                                                                                                                                      | Планируемые результаты обучения                                                                                                                               | Уровень освоения компетенций                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                          |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                               | Продвинутый уровень                                                                                                                                                                          | Средний уровень                                                                                                                                                                                            | Базовый уровень                                                                                                                                                     | Компетенции не освоены                                                                                                                                                   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                               | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                          |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                               | «отлично»<br>(от 86 до 100 баллов)                                                                                                                                                           | «хорошо»<br>(от 71 до 85 баллов)                                                                                                                                                                           | «удовлетворительно»<br>(от 55 до 70 баллов)                                                                                                                         | «неудовлетв.»<br>(менее 55 баллов)                                                                                                                                       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                               | Зачтено (от 35 до 60 баллов)                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                     | Не зачтено<br>(менее 35 баллов)                                                                                                                                          |
| 1   | <b>ПК-3</b> Способностью эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья. | <b>Знать:</b><br>- область применения, конструктивные особенности, принцип действия гидравлических и компрессорных машин, основы эксплуатации и обслуживания. | Сформированные систематические представления об области применения, конструктивных особенностях, принципе действия гидравлических и компрессорных машин, основах эксплуатации и обслуживания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления области применения, конструктивных особенностях, принципе действия гидравлических и компрессорных машин, основах эксплуатации и обслуживания | Неполные представления области применения, конструктивных особенностях, принципе действия гидравлических и компрессорных машин, основах эксплуатации и обслуживания | Фрагментарные представления области применения, конструктивных особенностях, принципе действия гидравлических и компрессорных машин, основах эксплуатации и обслуживания |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Уметь:</b><br>- анализировать конструктивные особенности гидравлических машин и компрессоров, определять характерные неисправности.                        | Сформированное умение анализировать конструктивные особенности гидравлических машин и компрессоров, определять характерные неисправности.                                                    | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать конструктивные особенности гидравлических машин и компрессоров, определять характерные неисправности.                               | В целом успешное, но не систематическое умение анализировать конструктивные особенности гидравлических машин и компрессоров, определять характерные неисправности.  | Фрагментарное умение анализировать конструктивные особенности гидравлических машин и компрессоров, определять характерные неисправности.                                 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Владеть:</b><br>-методами устранения характерных неисправностей гидромашин и компрессоров.                                                                 | Успешное и систематическое владение методами устранения характерных неисправностей гидромашин и компрессоров                                                                                 | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами устранения характерных неисправностей гидромашин и компрессоров                                                                        | В целом успешное, но не систематическое владение методами устранения характерных неисправностей гидромашин и компрессоров                                           | Фрагментарное владение методами устранения характерных неисправностей гидромашин и компрессоров                                                                          |
| 3   | <b>ПК-10</b> Способностью                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                 | Сформированные система-                                                                                                                                                                      | Сформированные, но со-                                                                                                                                                                                     | Неполные представления о                                                                                                                                            | Фрагментарные пред-                                                                                                                                                      |

|  |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                           |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства | - принцип работы, область применения и конструктивное особенности гидравлических и компрессорных машин, основы выбора машин для технологических условий.  | тические представления о принципе работы, области применения и конструктивных особенностях гидравлических и компрессорных машин, основах выбора машин для технологических условий | держащие отдельные проблемы представления о принципе работы, области применения и конструктивных особенностях гидравлических и компрессорных машин, основах выбора машин для технологических условий           | принципе работы, области применения и конструктивных особенностях гидравлических и компрессорных машин, основах выбора машин для технологических условий                                            | ставления о принципе работы, области применения и конструктивных особенностях гидравлических и компрессорных машин, основах выбора машин для технологических условий      |
|  |                                                                                                                                    | <b>Уметь:</b><br>- работать с конструкторской документацией гидравлических и компрессорных машин, анализировать характеристики гидромашин и компрессоров; | Сформированное умение работать с конструкторской документацией гидравлических и компрессорных машин, анализировать характеристики гидромашин и компрессоров;                      | В целом успешное, но содержащее отдельные проблемы использование умений работать с конструкторской документацией гидравлических и компрессорных машин, анализировать характеристики гидромашин и компрессоров; | В целом успешное, но не систематическое использование умений работать с конструкторской документацией гидравлических и компрессорных машин, анализировать характеристики гидромашин и компрессоров; | Фрагментарное использование умений работать с конструкторской документацией гидравлических и компрессорных машин, анализировать характеристики гидромашин и компрессоров; |
|  |                                                                                                                                    | <b>Владеть:</b><br>- навыками выбора оптимальных вариантов использования гидравлических машин и компрессоров с учетом их конструктивных особенностей.     | Успешное и систематическое владение навыками выбора оптимальных вариантов использования гидравлических машин и компрессоров с учетом их конструктивных особенностей               | В целом успешное, но содержащее отдельные проблемы владение навыками выбора оптимальных вариантов использования гидравлических машин и компрессоров с учетом их конструктивных особенностей                    | В целом успешное, но не систематическое владение навыками выбора оптимальных вариантов использования гидравлических машин и компрессоров с учетом их конструктивных особенностей                    | Фрагментарное владение навыками выбора оптимальных вариантов использования гидравлических машин и компрессоров с учетом их конструктивных особенностей                    |

### 6.3. Варианты оценочных средств

#### 6.3.1. Тестирование компьютерное

##### 6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Гидрормашины и компрессоры» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

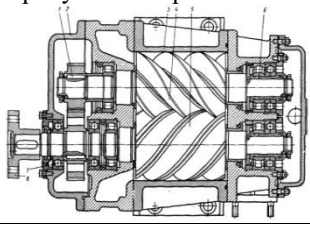
##### 6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

##### 6.3.1.3. Содержание оценочного средства

#### Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

| Код компетенции            | Тестовые вопросы                                                 | Варианты ответов                          |                                           |                                           |                                         |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                            |                                                                  | 1                                         | 2                                         | 3                                         | 4                                       |
| Дисциплинарный модуль 4.1. |                                                                  |                                           |                                           |                                           |                                         |
| ПК-3                       | Рабочие колеса с двусторонним подводом жидкости позволяют:       | увеличить напор                           | увеличить подачу                          | увеличить скорость потока жидкости        | увеличить и напор и подачу              |
|                            | Гидропята применяется:                                           | для «разгрузки» сальника                  | для уменьшения скорости потока            | для уравнивания осевого усилия            | для уменьшения радиального биения       |
|                            | Осевое усилие направлено:                                        | перпендикулярно оси от центра к периферии | перпендикулярно оси от периферии к центру | в сторону всасывания                      | в сторону нагнетания                    |
|                            | Проверку работы подшипников ЦНС относят к                        | Техническому обслуживанию                 | Капитальному ремонту                      | К текущему ремонту                        | К среднему ремонту                      |
|                            | Система ТОиР предусматривает для ЦНС (отметить неверное)         | Периодическое техническое обслуживание    | Капитальный ремонт                        | текущий ремонт                            | средний ремонт                          |
| ПК-10                      | Выбор насоса выполняется:                                        | по заданному условному проходу            | по соответствию рабочих характеристик     | по внешнему диаметру рабочего колеса      | по диаметру вала                        |
|                            | В соответствии с законами пропорциональности:                    | $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}$       | $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1^2}{n_2^2}$   | $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1^3}{n_2^3}$   | $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1^5}{n_2^5}$ |
|                            | Обточка внешнего диаметра рабочего колеса:                       | изменяет характеристику сети              | изменяет характеристику насоса            | не влияет на характеристики насоса и сети | изменяет только подачу насоса           |
|                            | Потребляемая мощность насоса изменяется в зависимости от подачи: | линейно                                   | квадратично                               | кубически                                 | не изменяется                           |
|                            | Если два насоса соединяются последовательно, то:                 | напор и подача не изменяются              | подача удваивается                        | напор и подача удваиваются                | напор удваивается                       |
| Дисциплинарный модуль 4.2. |                                                                  |                                           |                                           |                                           |                                         |
| ПК-3                       | С увеличением подачи, мощность турбокомпрессора                  | возрастает                                | уменьшается                               | не изменяется                             | возрастает ступенчато                   |

|       |                                                                                                           |                                                 |                                                 |                                   |                                             |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|
|       | Объемный коэффициент $\lambda_o$ компрессора определяется                                                 | $\lambda_o = \frac{V}{V_T}$                     | $\lambda_o = \frac{V \rho}{V_T}$                | $\lambda_o = \frac{V_T}{V \rho}$  | $\lambda_o = \rho \cdot \frac{V \rho}{V_T}$ |
|       | По результатам приемки возвратно-поступательных насосов в ремонт составляется? (отметить неверное)        | схема смазки оборудования                       | акт о техническом состоянии                     | акт об аварии                     | приемосдаточный акт                         |
|       | Собранную машину подвергают испытаниям? (отметить неверное)                                               | приемочным                                      | контрольным                                     | специальным                       | техническим                                 |
|       | В насосе двухстороннего действия изменение объема насосной камеры $V_s$ вычисляется по формуле:           | $V_s = (F - f) \cdot S + f \cdot S$             | $V_s = (2F - f) \cdot S$                        | $V_s = F \cdot S$                 | $V_s = (2F + f) \cdot S$                    |
| ПК-10 | В возвратно – поступательных насосах допустимая высота всасывания обычно не превышает...                  | 1–2 метров                                      | 2–3 метров                                      | 4 метров                          | 5–6 метров                                  |
|       | Какие насосы широко используются в качестве дозирующих?                                                   | Роторные насосы                                 | Винтовые насосы                                 | Поршневые насосы                  | Вихревые насосы                             |
|       | На рисунке изображен<br> | центробежный компрессор                         | жидкостно-кольцевой компрессор                  | винтовой компрессор               | вихревой компрессор                         |
|       | По характеру расположения осей цилиндров компрессоры подразделяют на                                      | вертикальные и горизонтальные                   | параллельные и с пересекающимися осями          | параллельные и угловые            | вертикальные, угловые и горизонтальные      |
|       | Тихоходные центробежные насосы ( $N_s=40 - 80$ ) создают:                                                 | низкий напор при сравнительно небольших подачах | высокий напор при сравнительно небольшой подаче | высокий напор при больших подачах | низкий напор при больших подачах            |

### 6.3.2. Практические работы

#### 6.3.2.1. Порядок проведения

Выполнение практических работ осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### 6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты выполнения практических работ, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно выполнения конкретные практические работы, но допустил не критичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при выполнении конкретной практической работы из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в выполнении типовых практических работ (неумение с помощью преподавателя получить правильное выполнение конкретной практической работы из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

#### 6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример задания для оценки сформированности компетенции:

**Практическая работа №1.** Конструктивные особенности лопастных гидромашин.

Задание. Изучить конструкцию лопастных насосов по схемам и чертежам, проанализировать достоинства и недостатки различных конструктивных решений, используемых в рассматриваемых насосах.

Ответить на следующие вопросы:

1. Что является общим и особенным в устройстве и действии лопастных насосов? (ПК-10)
2. Каковы особенности открыто-вихревого насоса? (ПК-10)
3. Как устроены центробежно-осевой и центробежно-вихревой насосы? (ПК-10)
4. Опишите принцип действия центробежных насосов. (ПК-3)
5. Опишите принцип действия вихревых насосов. (ПК-3)
6. Опишите принцип действия осевых насосов. (ПК-3)

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по практическим работам описаны в методических указаниях:

*Бикбулатова Г.И. Гидромашин и компрессоры: методические указания по выполнению практических и организации самостоятельной работы по дисциплине «Гидромашин и компрессоры» для студентов направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» направленностей (профилей) программ «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин» всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016. – 17 с.*

### 6.3.3. Зачет

#### 6.3.3.1 Порядок проведения

В течении семестра проводятся необходимое количество контрольных мероприятий, достаточных для установления уровня освоения соответствующих компетенций.

Зачет выставляется по результатам текущего контроля без дополнительного опроса.

#### *6.3.3.2. Критерии оценивания*

Для получения зачета общая сумма баллов по контрольным мероприятиям текущего контроля должна составлять от 35 до 60 баллов.

### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

**В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.**

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.
7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

## Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Гидромашины и компрессоры» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

| <b>Дисциплинарный модуль</b>            | <b>ДМ 4.1</b> | <b>ДМ 4.2</b> |
|-----------------------------------------|---------------|---------------|
| Текущий контроль (практические работы)  | 8-15          | 12 -25        |
| Текущий контроль (тестирование)         | 7-10          | 8 -10         |
| Количество баллов по ГИК:               | 15-25         | 20-35         |
| <b>Итоговый балл текущего контроля:</b> |               | <b>35-60</b>  |

### Дисциплинарный модуль 4.1

| <b>№ п/п</b>                  | <b>Виды работ</b>                                                                           | <b>Максимальный балл</b> |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Текущий контроль</b>       |                                                                                             |                          |
| 1                             | П.-Р. №1. Конструктивные особенности лопастных гидромашин                                   | 4                        |
| 2                             | П.-Р. №2. Характерные неисправности центробежных насосных агрегатов и методы их устранения. | 4                        |
| 3                             | П.-Р. №3. Конструктивные особенности возвратно-поступательных насосов.                      | 4                        |
| 4                             | П.-Р. №4. Характерные неисправности возвратно-поступательных насосов.                       | 3                        |
| <b>Итого:</b>                 |                                                                                             | <b>15</b>                |
| <b>Промежуточный контроль</b> |                                                                                             |                          |
| 1                             | Тестирование                                                                                | 10                       |
| <b>Итого по 4.1:</b>          |                                                                                             | <b>25</b>                |

### Дисциплинарный модуль 4.2

| <b>№ п/п</b>                  | <b>Виды работ</b>                                                          | <b>Максимальный балл</b> |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Текущий контроль</b>       |                                                                            |                          |
| 1                             | П.-Р. № 5. Регулирование режима работы насоса изменением частоты вращения. | 5                        |
| 2                             | П.-Р. № 6. Построение комплексных характеристик центробежного насоса       | 5                        |
| 3                             | П.-Р. № 7. Конструктивные особенности центробежных компрессоров            | 5                        |
| 4                             | П.-Р. № 8. Конструктивные особенности поршневых компрессоров               | 5                        |
| 5                             | П.-Р. № 9. Характерные неисправности компрессоров и методы устранения.     | 5                        |
| <b>Итого:</b>                 |                                                                            | <b>25</b>                |
| <b>Промежуточный контроль</b> |                                                                            |                          |
| 1                             | Тестирование                                                               | 10                       |
| <b>Итого по 4.2:</b>          |                                                                            | <b>35</b>                |

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов),
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов),
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов),
- завоевание призового места (1-3) на олимпиаде, проводимой кафедрой (до 5 баллов), на олимпиадах в других вузах (до 10 баллов).

**При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.**

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» по дисциплине «Гидромашины и компрессоры» предусмотрен зачет.

#### **7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины**

| <b>№ п/п</b>                     | <b>Библиографическое описание</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса</b>                                    | <b>Коэффициент обеспеченности</b> |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Основная литература</b>       |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                          |                                   |
| 1                                | Архипов. К.И., Бикбулатова Г.И., Нурутдинов Р.Г. Гидромашины и компрессоры в нефтегазовой отрасли. Учебное пособие-Альметьевск: АГНИ, 2012– 145с.                                                                                  | Режим доступа: <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a>                       | 1                                 |
| 2                                | Васильев, В. М. Насосы и насосные станции: учебное пособие / В. М. Васильев, С. В. Федоров, А. В. Кудрявцев. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 133 с. | Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/80751.html">http://www.iprbookshop.ru/80751.html</a> . | 1                                 |
| 3                                | Эксплуатация насосных и компрессорных станций: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2017.— 358 с.                                                                           | Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/84046.html">http://www.iprbookshop.ru/84046.html</a> . | 1                                 |
| 4                                | Китаев Д.Н. Расчет нефтяного насоса и построение рабочей характеристики: учебно-методическое пособие / Китаев Д.Н.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 67 с.              | Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/55058.html">http://www.iprbookshop.ru/55058.html</a> . | 1                                 |
| <b>Дополнительная литература</b> |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                          |                                   |
| 1                                | Козлов, С. Н. Расчет и проектирование отводящих устройств центробежных насосов. Часть 2: учебное пособие / С. Н. Козлов, А. И. Петров. —                                                                                           | Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/31528.html">http://www.iprbookshop.ru/31528.html</a> . | 1                                 |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                          |   |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                    | Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2007. — 44 с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                          |   |
| 2                                  | Кузнецов, В. С. Испытания шестеренного насоса : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Механика жидкости и газа» / В. С. Кузнецов, А. С. Шабловский, В. В. Яроц ; под редакцией Б. П. Борисов. — Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014. — 20 с.                                                                                                      | Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30876.html">http://www.iprbookshop.ru/30876.html</a> . | 1 |
| 3                                  | Автономова, И. В. Компрессорные станции и установки. Часть 1. Технологические схемы. Нагрузка и производительность. Проектирование компрессорной станции и машинного зала. Газопроводы: учебное пособие / И. В. Автономова. — Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 84 с.                                                                                                        | Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/31019.html">http://www.iprbookshop.ru/31019.html</a> . | 1 |
| 4                                  | Молодова, Ю. И. Компрессоры объемного действия. Типы и механизмы движения: учебно-методическое пособие / Ю. И. Молодова. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014. — 42 с.                                                                                                                                                                                                                      | Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/66515.html">http://www.iprbookshop.ru/66515.html</a> . | 1 |
| <b>Учебно-методические издания</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                          |   |
| 1.                                 | Бикбулатова Г.И. Гидромашины и компрессоры: методические указания по выполнению практических и организации самостоятельной работы по дисциплине «Гидромашины и компрессоры» для студентов направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» направленностей (профилей) программ «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин» всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016. – 17 с | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a>                                      | 1 |

## 8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

| № п/п | Наименование                                                                               | Адрес в Интернете                                                   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1     | Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru» | <a href="http://www.studmed.ru">http://www.studmed.ru</a>           |
| 2     | Единое окно доступа к информационным ресурсам                                              | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>           |
| 3     | Российская государственная библиотека                                                      | <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>                   |
| 4     | Электронная библиотека Elibrary                                                            | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                 |
| 5     | Электронно-библиотечная система IPRbooks                                                   | <a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a>           |
| 6     | Электронная библиотека АГНИ                                                                | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a> |

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического, занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждое задание до логического конца, демонстрировать понимание проработанных вопросов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, излучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра).
- самостоятельное изучение теоретического материала;
- выполнение практических работ.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

#### **10. Перечень программного обеспечения**

| № п/п | Наименование программного обеспечения                                                      | Лицензия                                                                                  | Договор                                       |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1     | Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access) | №67892163<br>от 26.12.2016г.                                                              | №0297/136<br>от 23.12.2016г.                  |
| 2     | Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)                  | №67892163<br>от 26.12.2016г.                                                              | №0297/136<br>от 23.12.2016г.                  |
| 3     | Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP                                 | №67892163<br>от 26.12.2016г.                                                              | №0297/136<br>от 23.12.2016г.                  |
| 4     | ABBYY Fine Reader 12 Professional                                                          | №197059<br>от 26.12.2016г.                                                                | №0297/136<br>от 23.12.2016г.                  |
| 5     | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition                      | № 1AF2161220051712030166                                                                  | 562/498 от<br>28.11.2016г.                    |
| 6     | Электронно-библиотечная система IPRbooks                                                   |                                                                                           | Государственный контракт №435 от 23.11.2016г. |
| 7     | ПО «Автоматизированная тестирующая система                                                 | Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238<br>от 01.04.2014г. |                                               |

#### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине**

Освоение дисциплины «Гидромашины и компрессоры» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

| № п/п | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                          | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                   |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Ул. Р. Фахретдина, 42.<br>Учебный корпус В,<br>аудитория В-131<br>(учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов групповых и индивидуальных консульта- | 1. Ноутбук Lenovo IdeaPad B5080<br>2. Проектор BenQ MX717<br>3. Экран на штативе<br>4. Графопроектор (слайд-камера)<br>5. Стенд сборки-разборки центробежного насоса МТ-181 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | ций, текущего контроля и промежуточной аттестации)                                                                                                                                                                                   | <b>Учебно-наглядные пособия:</b><br>1. Учебные плакаты (5 шт.);<br>2. Макеты центробежных насосов (2 шт.)<br>3. Макеты деталей насосного оборудования (10 шт.)<br>4. Макет компрессора                                                                                                          |
| 2. | Ул. Р. Фахретдина, 42.<br>Учебный корпус В,<br>аудитория В-315<br>(учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) | 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.<br>2. Проектор BenQ W1070+<br>3. Проекционный экран с электроприводом                                                    |
| 3. | Ул. Р. Фахретдина, 42.<br>Учебный корпус В,<br>аудитории В-316<br>(учебная аудитория для занятий лабораторного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)         | 1. Лабораторный стенд плунжерного насоса.<br>2. Натурные образцы нефтепромышленного оборудования.<br><b>Учебно-наглядные пособия:</b><br>Учебные плакаты (5 шт.)                                                                                                                                |
| 4. | Ул. Р. Фахретдина, 42.<br>Учебный корпус В,<br>аудитории В-318<br>(учебная аудитория для занятий лабораторного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)         | 1. Испытательный стенд клапанов<br>2. Натурные образцы нефтепромышленного оборудования<br><b>Учебно-наглядные пособия:</b><br>Учебные плакаты (5 шт.)                                                                                                                                           |
| 5. | Ул. Р. Фахретдина, 42.<br>Учебный корпус В,<br>аудитория В-319<br>(учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)                                                            | 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 11 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.<br>2. Проектор BenQ MX717<br>Экран на штативе<br>4. Принтер Kyocera FS-2100dn<br>5. Сканер Epson Perfection V33 |
| 6. | Ул. Р. Фахретдина, 42.<br>Учебный корпус В,<br>аудитория В-421<br>(учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)                                                            | 1. Компьютер IT Corp 3250 -15 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.                                                                                                                                          |
| 7. | Ул. Р. Фахретдина, 42.<br>Учебный корпус В,<br>аудитория В-412<br>(учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) | 1. Компьютер в комплекте с монитором<br>2. Проектор BenQ MX704<br>3. Экран с электроприводом                                                                                                                                                                                                    |

\*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
  - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
  - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
  - продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело и направленностям (профилям) программ «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин».

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«ГИДРОМАШИНЫ И КОМПРЕССОРЫ»**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленности (профили) программ: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти  
Бурение нефтяных и газовых скважин

| Оцениваемые компетенции<br>(код, наименование)                                                                                                                                                                                                                                                      | Результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-3</b> Способностью эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья. | <b>знать:</b><br>- область применения, конструктивные особенности, принцип действия гидравлических и компрессорных машин, основы эксплуатации и обслуживания.<br><b>уметь:</b><br>- анализировать конструктивные особенности гидравлических машин и компрессоров, определять характерные неисправности.<br><b>владеть:</b><br>- методами устранения характерных неисправностей гидромашин и компрессоров.                                                                                   | <b>Текущий контроль:</b><br>Компьютерное тестирование по темам 1-5<br>Практические работы по темам 2-5<br><br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Зачет |
| <b>ПК-10</b> Способностью участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства.                                                                                                                                       | <b>знать:</b><br>- принцип работы, область применения и конструктивные особенности гидравлических и компрессорных машин, основы выбора машин для технологических условий.<br><b>уметь:</b> - работать с конструкторской документацией гидравлических и компрессорных машин, анализировать характеристики гидромашин и компрессоров;<br><b>владеть:</b><br>- навыками выбора оптимальных вариантов использования гидравлических машин и компрессоров с учетом их конструктивных особенностей | <b>Текущий контроль:</b><br>Компьютерное тестирование по темам 1-5<br>Практические работы по темам 2-5<br><br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Зачет |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО</b>                        | <b>Б1.В.ДВ.15.02</b> Дисциплина является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 - «Нефтегазовое дело» направленностям (профилям) программ «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин».<br>Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре <sup>1</sup> / на 3 курсе в 5 семестре <sup>2</sup> / на 2 курсе <sup>3</sup> / на 2 курсе <sup>4</sup> . |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)</b> | Зачетных единиц по учебному плану: 2 ЗЕ.<br>Часов по учебному плану: 72 ч.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Виды учебной работы</b>                                         | Контактная работа обучающихся с преподавателем:<br>- лекции – 17/18/6/6 ч.;<br>- практические занятия – 17/18/6/4 ч.;<br>- КСР – 2/2/2/2 ч.<br>Самостоятельная работа – 72 <sup>1</sup> /70 <sup>2</sup> /94 <sup>3</sup> /96 <sup>4</sup> ч.;                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Изучаемые темы (разделы)</b>                                    | Тема 1. Общие сведения о гидромашинах и компрессорах<br>Тема 2. Динамические и объемные гидравлические машины.<br>Тема 3. Регулирование и привязка гидравлических машин к технологическим условиям<br>Тема 4. Условия эксплуатации и испытания гидравлических машин<br>Тема 5. Компрессорные машины                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                              | Зачет в 4 семестре/ в 5 семестре / на 2 курсе / на 2 курсе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

<sup>1</sup> Очная форма обучения

<sup>2</sup> Очно-заочная форма обучения (направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»)

<sup>3</sup> Заочная форма обучения (5 лет)

<sup>4</sup> Заочная форма обучения (СПО)

  
**УТВЕРЖДАЮ**  
 Первый проректор АГНИ  
 Иванов А.Ф.  
 « 25 » 06 2018г.

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**  
**к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.15.02**  
**«ГИДРОМАШИНЫ И КОМПРЕССОРЫ»**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти  
Бурение нефтяных и газовых скважин

**на 2018/2019 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

В п. 10 **Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

| п/п | Наименование программного обеспечения                                 | Лицензия                  | Договор                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|
| 1   | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition | № 24C41712081012212531138 | № 791 от 30.11.2017г.                         |
| 2   | Электронно-библиотечная система IPRbooks                              |                           | Государственный контракт №595 от 30.10.2017г. |

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Нефтегазовое оборудование и технология машиностроения»  
*(наименование кафедры)*

протокол № 12 от " 21 " 06 20 18 г.

Заведующий кафедрой:

К.Т.Н., доцент

  
 \_\_\_\_\_  
 (подпись)

Г.И. Бикбулатова  
 (И.О.Фамилия)

  
**УТВЕРЖДАЮ**  
 Первый проректор АГНИ  
 Иванов А.Ф.  
 « 24 » 06 2019г.

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**  
**к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.15.02**  
**«ГИДРОМАШИНЫ И КОМПРЕССОРЫ»**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти  
Бурение нефтяных и газовых скважин

**на 2019/2020 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

В п. 10 **Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

| п/п | Наименование программного обеспечения                                 | Лицензия                     | Договор                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1   | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition | № 24C4-181023-142527-330-872 | № 591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018г.           |
| 2   | Электронно-библиотечная система IPRbooks                              |                              | Государственный контракт №578 от 07.11.2018г. |

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Нефтегазовое оборудование и технология машиностроения»  
*(наименование кафедры)*

протокол № 13 от " 21 " 06 20 19 г.

Заведующий кафедрой:

К.т.н., доцент



(подпись)

Г.И. Бикбулатова  
*(И.О. Фамилия)*