



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)**

Факультет энергетики и электроники

(наименование факультета/института)

Кафедра «Турбиностроение, электро и теплоэнергетика»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ

**Первый проректор по учебной
работе и цифровизации**

В.А. Шкаберин

«26» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

«Агрегаты перекачки жидкостей и газов»

(наименование дисциплины)

13.04.03 Энергетическое машиностроение

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Эксплуатация и машины нефтегазопроводов

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – магистратура

(уровень образования)

магистр

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

очная

(форма обучения)

2024

(год набора)

Брянск 2024

Рабочая программа учебной дисциплины
«Агрегаты перекачки жидкостей и газов»

(наименование дисциплины)

13.04.03 Энергетическое машиностроение

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Эксплуатация и машины нефтегазопроводов

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

Д.Т.Н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Обозов

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Турбиностроение, электро и теплоэнергетика»
(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«21» марта 2024 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой

Д.Т.Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Обозов

(И.О. Фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Трубопроводные транспортные системы»

(наименование выпускающей кафедры)

Д.Т.Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.Г. Шалыгин

(И.О. Фамилия)

© А.А. Обозов 2024

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ..... | 5 |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС | 5 |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ | 7 |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 5.1. Структура дисциплины..... | 7 |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины..... | 8 |
| 5.3. Лекции | 8 |
| 5.4. Лабораторные работы | 9 |
| 5.5. Практические занятия | 10 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся | 11 |
| Треугольники скоростей и геометрические характеристики ступени осевых компрессоров | 11 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 12 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 13 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... | 13 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 14 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся | 14 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 14 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины | 16 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем | 16 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 17 |

| | |
|---|----|
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... | 17 |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ..... | 19 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников | 19 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся | 20 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 21 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины | 21 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости | 22 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся | 23 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине..... | 24 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения | 24 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 24 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА | 25 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Агрегаты перекачки жидкостей и газов» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Эксплуатация и машины нефтегазопроводов».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – теоретическая и практическая подготовка студентов для проектно-конструкторской, производственно-технологической, исследовательской и эксплуатационной деятельности в качестве магистров в различных отраслях промышленности. В процессе изучения дисциплины рассматриваются основы термодинамики процессов нагнетания газов и жидкостей, схемы, принципы действия, методы расчета осевых и центробежных компрессоров, нагнетателей и насосов. Дается анализ приведенных характеристик и переменных режимов работы компрессоров, нагнетателей и насосов.

Задачи дисциплины предоставить студентам знания:

- теоретических основ термодинамики процессов нагнетания жидкостей и газов;
- схем и принципов действия центробежных, осевых компрессорных машин, нагнетателей, вентиляторов и насосов;
- расчетных методик, рабочих характеристик, особенностей конструкции, условий подбора нагнетателей, вентиляторов и насосов;
- по предотвращению срывных процессов в компрессорных ступенях на различных режимах работы (вращающийся срыв, срывной флаттер, волновое сопротивление, помпаж, запираение).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы и реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Параллельно изучаются дисциплины: «Современные технологии энергомашиностроения».

Базируются на изучении дисциплины: «Надежность газотранспортных систем».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-4, ПК-5, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| Код и наименование компетенции | Индикаторы компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|--|--|--|--|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| ПК-4. Способен осуществлять управление производством на объектах ТТ | ПК-4.1. Умеет управлять деятельностью по эксплуатации объектов ТТ | формы организационно-технического сопровождения эксплуатации объектов профессиональной деятельности. | разрабатывать предложения по повышению эффективности эксплуатации объектов профессиональной деятельности. | разработкой мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства энергетических машин. |
| ПК-5. Способен вносить предложения по совершенствованию объектов профессиональной деятельности | ПК-5.1. Владеет навыками разработки и контроля выполнения мероприятий, направленных на повышение надежности, эффективности и безопасности эксплуатации объектов ТТ | методы использования технических средств для измерения основных параметров объектов профессиональной деятельности. | оценивать техническое состояние объектов профессиональной деятельности на основе технической диагностики и разрабатывать мероприятия по дальнейшей эксплуатации. | навыками выполнения работ по технической диагностике энергетических машин, их узлов и деталей для повышения эффективности эксплуатации объектов профессиональной деятельности. |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы | Трудоемкость, час. | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Всего | Семестр | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C |
| 1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе: | 32 | - | - | 32 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.1. Лекции, час. | 16 | - | - | 16 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.2. Лабораторные работы, час. | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3. Практические занятия, час. | 16 | - | - | 16 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Самостоятельная работа обучающихся, час. | 112 | - | - | 112 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе: | 36 | 36 | | | | | | | | | | | |
| 3.1. Экзамен, семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.2. Зачет, семестр | | 1 | | | | | | | | | | | |
| 3.3. Зачет с оценкой, семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.4. Курсовой проект (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.5. Курсовая работа (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.7. Контрольная работа (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| Общая трудоемкость (4 з.е.) | | 180 | | | | | | | | | | | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость, час. | | | | |
|--|--------------------|-----------|---------------------|----------------------|------------------------|
| | Всего | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Тема 1. Основы термодинамики процессов нагнетания | 26 | 3 | - | 3 | 20 |
| Тема 2. Центробежные компрессоры (ЦБК) | 29 | 4 | - | 5 | 20 |
| Тема 3. Осевые компрессоры (ОК) | 27 | 3 | - | 4 | 20 |
| Тема 4. Приведенные характеристики и переменные режимы работы компрессоров | 27 | 4 | - | 3 | 20 |
| Тема 5. Нагнетатели, вентиляторы, насосы | 40 | 4 | - | 4 | 32 |
| Итого | 144 | 16 | | 16 | 112 |

5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Код компетенции | | | | | |
|--|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | ПК-4.1 | ПК-4.2 | ПК-4.3 | ПК-5.1 | ПК-5.2 | ПК-5.3 |
| Тема 1. Основы термодинамики процессов нагнетания | + | | | + | | |
| Тема 2. Центробежные компрессоры (ЦБК) | | + | | | + | |
| Тема 3. Осевые компрессоры (ОК) | | | + | | | + |
| Тема 4. Приведенные характеристики и переменные режимы работы компрессоров | + | | | + | | |
| Тема 5. Нагнетатели, вентиляторы, насосы | | + | | | + | |

5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|---|---|---|--------------------|
| Тема 1. Основы термодинамики процессов нагнетания | Основы термодинамики процессов нагнетания | Идеальные и реальные процессы нагнетания. Основные понятия и определения, расчетные уравнения: энергии, Эйлера, неразрывности, мощности, КПД и др. Однокаскадное и многокаскадное сжатие, $T-S$ - диаграмма. Промежуточное охлажде- | 3 |

| Наименование темы дисципли- ны | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|--|--|---|-----------------------|
| | | ние. | |
| Тема 2. Центробежные компрессоры (ЦБК) | Центробежные компрессоры | Схемы и принцип действия, процессы сжатия в элементах $T-S$ - диаграмме. Степень реактивности, удельная работа, КПД ступени ЦБК. ЦБК с различной степенью реактивности, форма лопаток, треугольники скоростей. Влияние конечного числа лопаток, относительный вихрь и изменение треугольников скоростей. Условия работы на входе и на выходе рабочего колеса. Потери энергии в элементах ЦБК. | 4 |
| Тема 3. Осевые компрессоры (ОК) | Осевые компрессоры | Ступень компрессора, степень реактивности, треугольники скоростей при $\rho = 0,5$ и $1,0$, их сравнение. Условия обтекания лопаток в различных сечениях по высоте, влияние чисел Re и M . Потери энергии в ступени. Многоступенчатые компрессоры, процесс сжатия в $T-S$ диаграмме, коэффициент затраты энергии. Методы закрутки лопаток. Меридиональная форма проточной части. | 3 |
| Тема 4. Приведенные характеристики и переменные режимы работы компрессоров | Приведенные характеристики и переменные режимы работы компрессоров | Работа компрессорных ступеней на различных режимах работы. Понятие $M_{кр}$, $M_{мах}$; вращающийся срыв, срывной флаттер, волновое сопротивление, помпаж, заклинивание. Универсальные приведенные характеристики компрессоров. Параллельная и последовательная работа компрессорных машин. | 4 |
| Тема 5. Нагнетатели, вентиляторы, насосы | Нагнетатели, вентиляторы, насосы | Классификация, основные понятия и определения. Расчетные формулы и рабочие характеристики, особенности конструкции, подбор нагнетателей, вентиляторов и насосов. | 4 |
| Итого | — | — | 16 |

5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

| Наименование темы дисциплины | Тема лабораторной работы | Трудоемкость, час. |
|---|--------------------------|--------------------|
| Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом | | |

5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|---|---|--|--------------------|
| Тема 1. Основы термодинамики процессов нагнетания | Основы термодинамики процессов нагнетания | Идеальные и реальные процессы нагнетания, расчетные уравнения энергии. Понятия и определения неразрывности, мощности, КПД и др. Однокаскадное и многокаскадное сжатие. Промежуточное охлаждение | 3 |
| Тема 2. Центробежные компрессоры (ЦБК) | Центробежные компрессоры | Схемы и принцип действия ЦБК, процессы сжатия в элементах ступени. Степень реактивности, удельная работа, КПД ступени ЦБК. Форма лопаток, треугольники скоростей. Влияние конечного числа лопаток, относительный вихрь и изменение треугольников скоростей. Условия работы на входе и на выходе рабочего колеса. Потери энергии в элементах ЦБК. | 4 |
| Тема 3. Осевые компрессоры (ОК) | Осевые компрессоры | Ступень осевого компрессора, степень реактивности, треугольники скоростей. Условия обтекания лопаток в различных сечениях по высоте. Потери энергии в ступени ОК. Многоступенчатые компрессоры. Методы закрутки лопаток. Меридиональная форма проточной ча- | 4 |

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|--|--|--|--------------------|
| | | сти. | |
| Тема 4. Приведенные характеристики и переменные режимы работы компрессоров | Приведенные характеристики и переменные режимы работы компрессоров | Работа компрессорных ступеней на различных режимах работы. Вращающийся срыв, срывной флаттер, волновое сопротивление, помпаж, заклинивание. Универсальные приведенные характеристики компрессоров. Параллельная и последовательная работа компрессорных машин. | 3 |
| Тема 5. Нагнетатели, вентиляторы, насосы | Нагнетатели, вентиляторы, насосы | Классификация нагнетателей, вентиляторов. Расчетные формулы и рабочие характеристики, особенности конструкции. Классификация, основные понятия и определения насосов. Расчетные формулы и рабочие характеристики, особенности конструкции насосов. Подбор насосов. Универсальные характеристики. Параллельная и последовательная работа насосов. | 4 |
| Итого | - | - | 16 |

5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы |
|--|--|
| Тема 2. Центробежные компрессоры (ЦБК) | Треугольники скоростей и характеристики центробежных компрессоров |
| Тема 3. Осевые компрессоры (ОК) | Треугольники скоростей и геометрические характеристики ступени осевых компрессоров |
| Тема 5. Нагнетатели, вентиляторы, насосы | Определение внешних характеристик вентиляторной установки. Расчет внешних характеристик центробежного насоса с построением треугольников скоростей. |

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

| Наименование темы дисциплины | Виды самостоятельной работы |
|--|--|
| Тема 2. Центробежные компрессоры (ЦБК) | Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. |
| Тема 3. Осевые компрессоры (ОК) | Проработка и повторение лекционного материала. |
| Тема 5. Нагнетатели, вентиляторы, насосы | Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР/реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации. |

Учебным планом в рамках дисциплины не предусмотрено выполнение расчетно-графической работы (РГР).

5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

| Вид учебной работы | Форма текущего контроля успеваемости | Периодичность осуществления |
|------------------------------------|---|-----------------------------|
| Практические занятия | Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование. | На каждом занятии |
| Самостоятельная работа обучающихся | - устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев, расчетно-графической работы); - тестовая (бланочное или компьютерное тестирование) | В течение семестра |

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного

тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

| Вид учебной работы | Применяемые образовательные технологии |
|--------------------------------------|---|
| Лекции | Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия. |
| Практические занятия | Групповые дискуссии. Решение практических задач. Тестирование. |
| Самостоятельная работа обучающихся | Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практического задания. Подготовка докладов, рефератов. Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену. |
| Консультации | Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог. |
| Промежуточная аттестация обучающихся | Зачет (в устной форме). |

7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;

- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- методические указания для выполнения расчетно-графической работы;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Агрегаты перекачки жидкостей и газов – автор А.А. Обозов для обучающихся по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Эксплуатация и машины нефтегазопроводов», форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Дмитриевский, Е.В. Компрессоры, нагнетатели, насосы [Текст] + [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Дмитриевский. – Брянск: БГТУ, 2017. – 152 с.

2. Дмитриевский, Е.В. Компрессоры, нагнетатели, насосы. Расчет центробежного компрессора в среде Microsoft EXCEL [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.03 – «Энергетическое машиностроение», профиль «Паро- и газотурбинные установки и двигатели» / Е.В. Дмитриевский. – Брянск: БГТУ, 2017. – 32 с.

3. Дмитриевский, Е.В. Компрессоры, нагнетатели, насосы. Расчет осевого компрессора в среде Microsoft EXCEL [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.03 – «Энергетическое машиностроение», профиль «Паро- и газотурбинные установки и двигатели» / Е.В. Дмитриевский. – Брянск: БГТУ, 2017. – 24 с.

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Дмитриевский, Е.В. Компрессоры, нагнетатели, насосы [Текст] + [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Дмитриевский. – Брянск: БГТУ, 2017. – 152 с.

2. Дмитриевский, Е.В. Агрегаты перекачки жидкостей и газов. Треугольники скоростей и геометрические характеристики ступени осевых компрессоров [Текст] + [Электронный ресурс]: Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 13.04.03 – «Энергетическое машиностроение», профиль «Эксплуатация и машины нефтегазопроводов» / Е.В. Дмитриевский. – Брянск: БГТУ, 2017. – 10 с.

3. Дмитриевский, Е.В. Агрегаты перекачки жидкостей и газов. Треугольники скоростей и характеристики центробежных компрессоров [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 13.04.03 – «Энергетическое машиностроение», профиль «Эксплуатация и машины нефтегазопроводов» / Е.В. Дмитриевский. – Брянск: БГТУ, 2017. – 18 с.

4. Дмитриевский, Е.В. Агрегаты перекачки жидкостей и газов. Определение внешних характеристик вентиляторной установки [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 13.04.03 – «Энергетическое машиностроение», профиль «Эксплуатация и машины нефтегазопроводов» / Е.В. Дмитриевский. – Брянск: БГТУ, 2017. – 10 с.

5. Дмитриевский, Е.В. Агрегаты перекачки жидкостей и газов. Расчет внешних характеристик центробежного насоса с построением треугольников скоростей [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 13.04.03 – «Энергетическое машиностроение», профиль «Эксплуатация и машины нефтегазопроводов» / Е.В. Дмитриевский. – Брянск: БГТУ, 2017. – 14с.

6. Кириллов, И.И. Газовые турбины и газотурбинные установки / И.И. Кириллов; Т.1. – Л.: Машгиз, 1956. – 434с.

7. Кузьмичев, Р.В. Компрессоры, нагнетатели, насосы: методические указания к выполнению лабораторного практикума для студентов дневной формы обучения специальности 140503 – «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели». – Брянск: БГТУ, 2005. – 55 с.

8. Селезнев, К.П. Теория и расчет турбокомпрессоров: Учебное пособие для студентов вузов машиностроительных специальностей / К.П. Селезнев, Ю.Б. Галеркин, С.А. Анисимов и др.; Под общ. ред. К.П. Селезнева.-2-е изд. перераб. и доп.– Л.: Машиностроение. Ленинградск. отд-ние, 1986. – 392с.

Шерстюк А.Н. Насосы, вентиляторы, компрессоры / А.Н. Шерстюк; учеб. пособие.– М.: Высш. школа, 1972. – 344с.

б) дополнительная литература

1. Арсеньев, Л.В. Стационарные газотурбинные установки / Л.В. Арсеньев, В.Г. Тырышкин, И.А. Богов и др.; под редакцией Л.В. Арсеньева и В.Г. Та-

рышкина. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние. 1989. – 543с.

2. Ревзин Б.С. Газотурбинные установки с нагнетателем для транспорта газа / Б.С. Ревзин, И.Д. Ларионов; Справ. Пособие. – М.: Недра. 1991. – 303 с.

3. Степанов Г.Ю. Основы теории лопаточных машин комбинированных и газотурбинных двигателей / Г.Ю. Степанов. – М.: Машгиз, 1958. – 348 с.

4. Холщеников К.В. Теория и расчет авиационных лопаточных машин / К.В. Холщеников. – М.: Машиностроение, 1970. – 610 с.

5. Черкасский, В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры / В.М. Черкасский; учебник для теплоэнергетических специальностей вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 416 с.

в) справочная литература

1. Дмитриевский, Е.В. Компрессоры, нагнетатели, насосы [Текст] + [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Дмитриевский. – Брянск: БГТУ, 2017. – 152 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины

1. Сайт научной библиотеки БГТУ (<https://libri.tu-bryansk.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
4. Электронно-библиотечная система ИД «Гребенников» (<https://grebennikon.ru>).
5. Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
6. Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
7. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).
8. Федеральный Интернет-портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>).

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем

1. Дмитриевский, Е.В. Агрегаты наддува двигателей. Расчет компрессора в среде Microsoft EXCEL [текст] + [электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной и заочной форм обучения специальности 140501 – «Эксплуатация и машины нефтегазопроводов». – Брянск: БГТУ, 2010. – 32 с. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.

2. Дмитриевский, Е.В. Агрегаты наддува двигателей. Расчет осевой турбины турбокомпрессора в среде Microsoft EXCEL [текст] + [электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной и заочной форм обучения специальности 140501 - «Эксплуатация и машины нефтегазопроводов». – Брянск: БГТУ, 2010. – 19 с. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.

3. Дмитриевский, Е.В. Агрегаты наддува двигателей. Расчет радиальной турбины турбокомпрессора в среде Microsoft EXCEL [текст] + [электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной и заочной форм обучения специальности 140501 – «Эксплуатация и машины нефтегазопроводов». – Брянск: БГТУ, 2010. – 20 с. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>

4. Операционная система класса Microsoft Windows.

5. Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или Microsoft Office.

6. Система автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D».

7. Справочная правовая система «КонсультантПлюс»

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты курсовых работ/курсовых проектов, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;

- компьютерный класс для проведения лабораторных работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном / лаборатория со специализированным оборудованием для проведения лабораторных работ;

- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;

- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического раз-

вития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения

опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

Организация теоретического обучения предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Организация практических занятий по дисциплине направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

– помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;

- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль, выполнение расчетно-графической работы.

Выполнение РГР по дисциплине предусматривает информирование студентов о ее целях, структуре, выдачу методических указаний и задания, разъяснения по выбору варианта, ознакомление с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение индивидуальных консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося |
|---|---|
| Лекции | Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия. |
| Практические занятия | Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др. |
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта | Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений |
| Подготовка к зачету | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др. |

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

| Код индикатора достижения компетенции | Оценочные средства текущего контроля успеваемости | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|---------------------------------------|---|---|
|---------------------------------------|---|---|

| Код индикатора достижения компетенции | Оценочные средства текущего контроля успеваемости | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|---|---|---|
| ПК-3. Способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства энергетических машин | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-5). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-5). | Вопросы к зачету № 1-60. |
| ПК-4. Способность оценивать техническое состояние объектов профессиональной деятельности на основе технической диагностики и разрабатывать мероприятия по дальнейшей эксплуатации | 1. Устные экспресс-опросы. (темы 1-5). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-5). | Вопросы к зачеу № 1-60. |

12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|------------------------------|---|
| Высокий («зачтено») | Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. |
| Повышенный («зачтено») | Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. |
| Базовый («зачтено») | Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. |
| Низкий («не зачтено») | Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|---------------------------|--|
| | учебной литературы по дисциплине. |

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при выполнении и защите курсовой работы (курсового проекта) оценивается по пятибалльной системе. Шкала оценивания представлена в таблице 16.

12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Характеристика результатов обучения |
|--|---|
| «зачтено» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены |
| «зачтено» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями |
| «зачтено» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки |
| «не зачтено» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий |

12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Агрегаты перекачки жидкостей и газов», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>)

bryansk.ru) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Агрегаты перекачки жидкостей и газов».

13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.