



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

Факультет энергетики и электроники

(наименование факультета/института)

Кафедра «Турбиностроение»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ

**Первый проректор по учебной
работе и цифровизации**

В.А. Шкаберин

«26» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

«Надежность и диагностика оборудования газотранспортной системы»

(наименование дисциплины)

13.04.03 Энергетическое машиностроение

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Газотурбинные агрегаты газокompрессорных станций

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – магистратура

(уровень образования)

магистр

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

заочная

(форма обучения)

2022

(год набора)

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины
«Надежность и диагностика оборудования газотранспортной системы»

(наименование дисциплины)

13.04.03 Энергетическое машиностроение

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Газотурбинные агрегаты газокompрессорных станций

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Перевезенцев В.Т.

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Турбиностроение»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«23» марта 2022 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Осипов А.В.

(И.О. Фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Турбиностроение»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Осипов А.В.

(И.О. Фамилия)

© Перевезенцев В.Т. 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2022

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 | 6 |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 5.1. Структура дисциплины..... | 7 |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины..... | 8 |
| 5.3. Лекции | 9 |
| 5.4. Лабораторные работы | 10 |
| 5.5. Практические занятия | 10 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся | 10 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 13 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 13 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... | 14 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 15 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся | 15 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 15 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины | 15 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем | 15 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 16 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... | 16 |

| | |
|---|----|
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 17 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников | 17 |
| 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 | 21 |
| 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 | 25 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА | 25 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Надежность и диагностика оборудования газотранспортной системы» (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 «Газотурбинные агрегаты газокompрессорных станций».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Надежность и диагностика оборудования газотранспортной системы» – сформировать у магистрантов знания, умения и навыки в области надежности газоперекачивающих агрегатов, магистральных газопроводов, оборудования газотранспортной системы. Ознакомление студентов с сущностью явлений, определяющих надежность, количественной их оценке, методами и средствами повышения надежности, в том числе организации эффективной системы диагностирования.

Задачи дисциплины – дать студентам необходимые научные и теоретические знания, умения и навыки, в том числе:

- практические знания применение методов повышения надежности и технической диагностики;
- навыки раскрытия взаимосвязи функциональных и надежности характеристик систем и узлов ГТС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы и реализуется на 2 курсе(-ах) в 4 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: «*Техническое диагностирование ГПА*».

Параллельно изучаются дисциплины: «*Основы функциональной безопасности ГТС*».

Базируются на изучении дисциплины: «*Техническое диагностирование ГТС*».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-1, ПК-4, 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-1. Способность использовать знания теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, методов расчетного анализа энергетических машин | ПК-1.1. Освоил теоретические основы рабочих процессов энергетических машин и методы их расчета ПК-1.2. Производит расчеты рабочих процессов в энергетических машинах ПК-1.3. Приобрел навыки применения методов расчетного анализа энергетических машин | Теоретические основы процессов энергетических машин | Производить расчеты показателей надёжности | Навыками применения методов расчёта технического состояния объектов |
| ПК-4. Способность оценивать техническое состояние объектов профессиональной деятельности на основе технической диагностики и разрабатывать мероприятия по дальнейшей эксплуатации | ПК-4.1. Изучил принцип действия и устройство комплексов для технической диагностики энергетических машин ПК-4.2. Рассчитывает характеристики энергетических машин по результатам параметрической технической диагностики ПК-4.3. Освоил навыки выполнения работ по технической диагностике энергетических машин, их узлов и деталей | Принцип действия и устройство комплексов для технической диагностики | Рассчитывать результаты параметрической диагностики | Навыками технической диагностики объектов и их узлов |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц(ы) (144 академических часа(-ов)). 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: | 12 | - | - | - | 12 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.1. Лекции, час. | 4 | - | - | - | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.2. Лабораторные работы, час. | 4 | - | - | - | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3. Практические занятия, час. | 4 | - | - | - | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - |

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы | Трудоемкость, час. | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------|---|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Всего | Семестр | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | А | В | С |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Самостоятельная работа обучающихся, час. | 123 | - | - | - | 12 3 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе: | 9 | | | | | | | | | | | | |
| 3.1. Экзамен, семестр | | 4 | | | | | | | | | | | |
| 3.2. Зачет, семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 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.) | 144 | 144 | | | | | | | | | | | |

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 |
| Раздел 1. Общая характеристика надежности как науки. | 32 | 2 | | | 30 |
| Тема 1. Основные понятия надежности | 10 | | | | 10 |
| Тема 2. Качественные и количественные характеристики надежности. | 20 | | | | 20 |
| Раздел 2. Повышение надежности объектов ГТС | 30 | | | | 30 |
| Тема 3. Прочностная надежность. | 5 | | | | 5 |
| Тема 4. Законы прочности и долговечности. | 5 | | | | 5 |
| Тема 5. Обеспечение надежности при проектировании | 5 | | | | 5 |
| Тема 6. Обеспечение надежности при эксплуатации | 5 | | | | 5 |

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость, час. | | | | |
|--|--------------------|----------|---------------------|----------------------|------------------------|
| | Всего | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Тема 7. Экспериментальная доводка ГТД | 5 | | | | 5 |
| Тема 8. Стратегии и схемы обеспечения надежности. | 5 | | | | 5 |
| Раздел 3. Диагностика оборудования ГТС. | 34 | | | 4 | 30 |
| Тема 9. Основные понятия и задачи технической диагностики | 10 | | | | 10 |
| Тема 10. Виды и методы диагностирования. | 10 | | | | 10 |
| Тема 11. Диагностика и надежность. | 14 | | | 4 | 10 |
| Раздел 4. Надежность магистральных газопроводов. | 39 | 2 | 4 | | 33 |
| Тема 12. Концепция конструктивной надежности магистральных газопроводов. | 10 | | | | 10 |
| Тема 13. Диагностика трубопроводов как составляющая надежности. | 16 | 2 | 4 | | 10 |
| Тема 14. Управление техническим состоянием магистральных газопроводов | 13 | | | | 13 |
| | | | | | |
| Итого | 135 | 4 | 4 | 4 | 123 |

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 индикатора достижения компетенции | | | | | |
|---|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| | ПК-1 | | | ПК-4 | | |
| | ПК-1.1 | ПК-1.2 | ПК-1.3 | ПК-4.1 | ПК-4.2 | ПК-4.3,4 |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|
| Раздел 1. Общая характеристика надежности как науки | + | + | + | + | + | + |
| Тема 1. Основные понятия надежности | + | + | + | | | |
| Тема 2. Качественные и количественные характеристики надежности | | | | + | + | + |
| Раздел 2. Повышение надежности объектов ГТС | + | + | + | + | + | + |
| Тема 3. Прочностная надежность | + | | | | | |
| Тема 4. Запасы прочности и долговечности | | + | | | | |
| Тема 5. Обеспечение надежности при проектировании. | | | + | | | |
| Тема 6. Обеспечение надежности при эксплуатации | | | | + | | |
| Тема 7. Экспериментальная доводка доводка ГТД. | | | | | + | |
| Тема 8. Стратегии и схемы обеспечения надежности. | | | | | | + |
| Раздел 3. Диагностика оборудования ГТС | | | | + | + | + |
| Тема 9. Основные понятия и задачи технической диагностики. | | | | + | | |
| Тема 10. Виды и методы диагностирования. | | | | | + | |
| Тема 11. Диагностика и надежность | | | | | | + |
| Раздел 4. Надежность магистральных газопроводов | | | | + | + | + |
| Тема 12. Концепция конструктивной надежности | | | | + | | |
| Тема 13. Диагностика трубопроводов как составляющая надежности. | | | | | + | |
| Тема 14. Управление техническим состоянием магистральных газопроводов. | | | | | | + |

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. Основные понятия надежности | Качественные и количественные характеристики надежности | Общая характеристика надежности как науки. Показатели безотказности, долговечности, ремонтопригодности | 2 |
| Тема 13. Диагностика трубопроводов как составляющая надежности. | Надежность магистральных газопроводов | Концепция конструктивной надежности. Управление техническим состоянием магистральных газопроводов. | 2 |
| Итого | – | – | 4 |

5.4. Лабораторные работы

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

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

| Наименование темы дисциплины | Тема лабораторной работы | Трудоемкость, час. |
|------------------------------------|--|--------------------|
| Тема 13. Диагностика трубопроводов | Диагностические приборы для параметрической диагностики трубопроводов. Поверка и их тарировка. | 4 |
| Итого | – | 4 |

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 занятия | Содержание занятия | Трудоемкость, час. |
|-----------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------|
| Тема 11. Диагностика и надёжность | Определение показателей надежности. | Базовые сведения из теории вероятности и математической статистики. | 4 |
| Итого | – | – | 4 |

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 1. Основные понятия надежности | Общая характеристика надежности как науки. Связь качества и надежности. Общая и прикладная теория надежности. Надежности и эффективность. Значение диагностики для повышения общей надежности. Понятие работоспособного объекта численная оценка надежности с точки зрения теории вероятности. Жизненный цикл объекта |
| Тема 2. Качественные и количественные характеристики надежности | Свойства объекта: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Параметры надежности: вероятность безотказной работы, наработка до отказа, интенсивность отказов, параметры потока отказов Основное управление безотказности модели распределения времени безотказной работы. |
| Тема 3. Прочностная надежность | Надежность и конструкционная прочность. Запасы прочности. Вероятность разрушения и запас прочности. |
| Тема 4. Запасы прочности и долговечности | Запасы прочности и долговечности. Суммирование повреждений. Вероятность разрушения. |
| Тема 5. Обеспечение надежности при проектировании | Техническое задание на проектирование и требования по надежности. Показатели надежности при последовательном и параллельном соединении элементов. Обеспечение надежности при производстве ГТД. |
| Тема 6. Обеспечение надежности при эксплуатации | Характеристики обслуживания и ремонта. Эксплуатационная технологичность и ремонтпригодность. Обслуживание ГТД по техническому состоянию. |
| Тема 7. Экспериментальная доводка ГТД | Причины несовершенства проектируемого двигателя. Особенности этапа доводки двигателя с позиции теории надежности. Совершенствование процесса доводки. |
| Тема 8. Стратегии и схемы обеспечения надежности | Метод структурных схем. Метод логических схем. Схемно-функциональный метод. |
| Тема 9. Основные понятия и задачи технической диагностики | Задачи технической диагностики. Цели и методы контроля состояния двигателя в эксплуатации. Методы технической диагностики и их применения для анализа состояния ГТД. |
| Тема 10. Виды и методы диагностирования | Виды и методы диагностирования: параметрические, вибрационные, визуально-оптические, трибодиагностика. |
| Тема 11. Диагностика и надежность | Средства раннего обнаружения неисправностей ГТД. Системы технического обслуживания и ремонта. Показатель качества ремонта – важная составляющая обеспечения надежности газоперекачивающих агрегатов. Установление и увеличение ресурса ГТД. |
| Тема 12. Концепция конструктивной надежности | Надежность магистральных газопроводов: становление, развитие и современное состояние. Концепция конструкционной надежности магистральных газопроводов. |
| Тема 13. Диагностика трубопроводов, как составляющая надежности | Исследовательские работы в области надежности магистральных газопроводов. Взаимодействие конструктивной и системной надежности. Устойчивость газопроводов различной конструк- |

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы |
|---|---|
| | ции. Диагностика трубопроводов. Анализ работоспособности и оценка ресурса. |
| Тема 14. Управление техническим состоянием магистральных газопроводов | Задачи управления техническим состоянием газопроводов. Схема концепции целостности газопроводов. Схема подхода и оценке надежности газопровода в единичном трансгазе и в системе нескольких трансгазов. |

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 1. Основные понятия надежности | Подготовка выступлений по теме занятия |
| Тема 2. Качественные и количественные характеристики надежности | Подготовка выступлений по теме занятия |
| Тема 3. Прочностная надежность | Подготовка выступлений по теме занятия |
| Тема 4. Запасы прочности и долговечности | Подготовка выступлений по теме занятия |
| Тема 5. Обеспечение надежности при проектировании | Подготовка выступлений по теме занятия |
| Тема 6. Обеспечение надежности при эксплуатации. | Подготовка выступлений по теме занятия |
| Тема 7. Экспериментальная доводка ГТД | Подготовка выступлений по теме занятия |
| Тема 8. Стратегии и схемы обеспечения надежности. | Подготовка выступлений по теме занятия |
| Тема 9. Основные понятия и задачи технической диагностики. | Подготовка выступлений по теме занятия |
| Тема 10. Виды и методы диагностирования | Подготовка выступлений по теме занятия |
| Тема 11. Диагностика и надежность. | Подготовка выступлений по теме занятия |
| Тема 12. Концепция конструктивной надежности. | Подготовка выступлений по теме занятия |
| Тема 13. Диагностика трубопроводов, как составляющая надежности | Подготовка выступлений по теме занятия |
| Тема 14. Управление техническим состоянием магистральных газопроводов | Подготовка выступлений по теме занятия |

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 опрос, экспресс-тестирование | На каждом занятии |
| Лабораторные занятия | Устный опрос | На каждом занятии |
| Самостоятельная работа | Выполнение реферата | 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, Лабораторные работы | Групповые дискуссии. Решение практических задач. Тестирование. Деловая игра. |
| Самостоятельная работа обучающихся | Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к дискуссии. Выполнение практического задания / лабораторной работы. Подготовка докладов, рефератов Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. |

| Вид учебной работы | Применяемые образовательные технологии |
|--------------------------------------|---|
| | Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену |
| Консультации | Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог. |
| Промежуточная аттестация обучающихся | экзамен (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;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Надежность и диагностика оборудования газотранспортной системы – автор Перевезенцев В.Т. для обучающихся по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Газотурбинные агрегаты газокompрессорных станций», форма обучения – заочная.

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. Перевезенцев В.Т. Диагностика газоперекачивающих агрегатов с газотурбинными двигателями: учебное пособие/ В.Т. Перевезенцев. – Брянск: БГТУ. 2011 – 184с

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

А) Основная литература

1. Белоусов, А.И. Надежность авиационных двигателей и энергетических установок: учебное пособие/ А.И. Белоусов; Минобрнауки, Свмарский государственный аэрокосмический университет им. С.П.Королева-Самара, 2011-193с

2. Федотов А.В. Основы теории надежности и технической диагностики/ А.В. Федотов, Н.Г.Скабкин; Минобрнауки, Омский государственный технический университет – Омск, 2010 – 60с

б) Дополнительная литература

1. Александров, А.В. Надежность систем дальнего газоснабжения/ А.В.; «Недра», 1976 – 320с

2. Харитоновский. В.В. Надежность магистральных газопроводов: становление, развитие и современное состояние// Газовая промышленность N1,2019 – с.56-68

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). Операционная система класса Microsoft Windows.
- 2). Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или Microsoft Office.
- 3). Система автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D».
- 4). Справочная правовая система «КонсультантПлюс»

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, 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 развития, 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 по-

иск 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.

Организация лабораторных занятий по дисциплине направлена на следующие цели и задачи:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

- изучение требований программы дисциплины;
- формулировка цели и задач лабораторного занятия;
- разработка плана проведения лабораторного занятия;
- подбор содержания лабораторного занятия;
- разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных карт;
- моделирование лабораторного занятия;
- проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;
- проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;
- проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

- фронтальная;
- по циклам;
- индивидуальная;
- смешанная (комбинированная).

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

- на основе рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в руководстве по лабораторному практикуму;
- на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;
- на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

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.

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; помечать 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. |
| Лабораторные работы | Подготовка к эксперименту (ознакомление с целью и задачами, ходом лабораторной работы, работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, подготовка таблиц для фиксирования хода и результатов опытно-экспериментальной работы и др.). Проведение измерений (вводный и текущий инструктаж, проведение опытов и экспериментов). Обработка полученных |

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося |
|---|--|
| | результатов; формулировка выводов и написание отчета. Защита отчета по лабораторной работе. |
| 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 экзамену | При подготовке к экзамену 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 |
|--|---|--|
| ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-14). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-14). | Вопросы к экзамену |
| ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 | 1. Устные экспресс-опросы. (темы 1-14). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-14). | Вопросы к экзамену |

Вопросы к экзамену представлены в таблице 14.

Таблица 14– Вопросы к экзамену

| Раздел, тема | Вопросы |
|---|---|
| Тема 1. Основные понятие надежности | 1. Надежность и качество технического средства 2. Работоспособность объекта исследования 3. Жизненный цикл объекта |
| Тема 2. Качественные и количественные характеристики надежности | 4. Качественные показатели надежности. 5. Количественные показатели надежности. 6. Показатели безотказности, долговечности, сохраняемости, ремонтпригодности. |
| Тема 3. Прочностная надежность | 7. Комплексные показатели надежности 8. Прочностная надежность 9. Виды надежности и их свойства. |
| Тема 4. Запасы прочности и долговечности | 10. Выбор запаса газодинамической устойчивости ГПА 11. Запасы прочности и долговечности. 12. Классификация отказов. |
| Тема 5. Обеспечение надежно- | 13. Обеспечение надежности ГТД при проектировании. |

| Раздел, тема | Вопросы |
|---|--|
| сти при проектировании | 14. Причины несовершенства проектируемого двигателя. 15. Разные системы . |
| Тема 6. Обеспечение надежности при эксплуатации | 16. Обеспечение надежности при эксплуатации. 17. Эксплуатационная технологичность и ремонтпригодность. 18. Обслуживание двигателя по механическому состоянию. |
| Тема 7. Экспериментальная доводка ГТД | 19. Экспериментальная доводка ГТД – проверка надежности. 20. Ускоренные эквивалентные и циклические испытания 21. Организация работ по устранению дефектов. |
| Тема 8. Стратегии и схемы обеспечения надежности | 22. Схемы обеспечения надежности 23. Метод структурных схем. 24. Метод логических схем. |
| Тема 9. Основные понятия и задачи технической диагностики | 25. Задачи комплексной промышленной диагностики оборудования КС 26. Диагностика и надежность 27. Определение технического состояния ГПА с газотурбинным двигателем. |
| Тема 10. Виды и методы диагностирования | 28. Виды диагностики. 29. Методы технической диагностики 30. Ресурс двигателя как технологическая категория. |
| Тема 11. Диагностика и надежность | 31. Диагностика и надежность 32. Структурная схема управления эксплуатацией двигателя по состоянию 33. Стандартизация и унификация как фактор повышения надежности |
| Тема 12. Концепция конструктивной надежности | 34. Концепция конструктивной надежности магистральных газопроводов 35. Особенности отечественной газотранспортной системы 36. Типичные дефекты магистральных газопроводов |
| Тема 13. Диагностика трубопроводов как составляющая надежности | 37. Диагностика газопроводов как составляющая надежности. 38. Направление контроля и исследований надежности и устойчивости газопроводов 39. Диагностические |
| Тема 14. Управление техническим состоянием магистральных газопроводов | 40. Комплексная оценка технического состояния технического состояния и ресурса газопровода 41. Оценка концепции целостности магистрального газопровода. 42. Схема подхода и оценки надежности газопровода в целом. |

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).

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

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

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|---------------------------------|---|
| Высокий (зачтено / «отлично») | 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 / «хорошо») | 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. |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|---|--|
| Базовый (зачтено / «удовлетворительно») | 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 / «неудовлетворительно») | 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 учебной литературы по дисциплине. |

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 / «Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены |
| Зачтено / «Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями |
| Зачтено / «Удовлетворительно» (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 / «Неудовлетворительно» (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 како- |

| Оценка | Характеристика результатов обучения |
|--------|---|
| плине) | му-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 «Надежность и диагностика оборудования газотранспортной системы», 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>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Надежность и диагностика оборудования газотранспортной системы».

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, гражданской ответственности, 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.