



**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**

**«Энергетические машины и установки»**

*(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  
«Энергетические машины и установки»

(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):**

Зав.каф., доц, к.т.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.А. Шилин

(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)

А.В. Осипов

(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)

© М.А. Шилин 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.....	9
5.3. Лекции .....	10
5.4. Лабораторные работы .....	12
5.5. Практические занятия .....	12
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	15
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	16
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	17
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	18
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	18
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	18
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины .....	19
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем .....	19
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	19

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	21
11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	21
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	23
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	24
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	24
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	25
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	26
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....	27
12.5. Характеристика результатов обучения .....	27
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	28
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	28

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Энергетические машины и установки» (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** освоения дисциплины – дать будущим специалистам знания и практические навыки в области энергетического машиностроения, а также ознакомить их с видами топливо-энергетических ресурсов, их запасами и особенностями использования.

**Задачи** дисциплины:

- В результате изучения дисциплины студенты должны **знать**: методы анализа проблемной ситуации, и ее отдельные задачи, варианты способов исследования для решения поставленных вопросов.
- У студента должны быть сформированы следующие **умения**: вырабатывать стратегию решения поставленной задачи, проводить анализ полученных результатов.
- Студенты должны **иметь представление** о типах, конструкции и проблемах эксплуатации современных компрессоров, нагнетателей и насосов, применяемых в энергомашиностроении.

### 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 1 курсе(-ах) в 1 семестре(-ах).

Параллельно изучаются дисциплины: «Газотурбинные установки».

Базируются на изучении дисциплины: «Энергетические машины и установки».

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-1, 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 рабочих процессов энергетических машин и методы их расчета	применять и обосновывать конкретные технические расчеты	навыками применения методов расчетного анализа энергетических машин
ПК-3 – Способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства энергетических машин	ПК-3.1. Изучил современные методы повышения эффективности производства и эксплуатации энергетических машин ПК-3.2. Разрабатывает мероприятия по комплексному использованию ресурсов при производстве и эксплуатации энергетических машин ПК-3.3. Освоил навыками эффективного использования ресурсов при производстве энергетических машин	теоретические основы работы объектов энергетического машиностроения.	применять и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	навыками разработки объектов энергетического машиностроения.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц(ы) (180 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

[illegible]

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
1.3. Практические занятия, час.	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
2. Самостоятельная работа обучающихся, час.	160	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:	4												
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		-											
<b>Общая трудоемкость (5 з.е.)</b>	<b>180</b>	<b>180</b>											

## 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
<b>Раздел 1. Энергетика и развитие общества</b>	<b>12,5</b>	<b>0,5</b>		<b>1</b>	<b>11</b>
Тема 1. Энергетика и развитие общества	12,5	0,5		1	11
<b>Раздел 2. Классификация двигателей, энергетических машин и установок</b>	<b>13,5</b>	<b>1</b>		<b>0,5</b>	<b>12</b>
Тема 1. Классификация двигателей, энергетических машин и установок	13,5	1		0,5	12
<b>Раздел 3. Потребители тепловой и электрической энергии</b>	<b>11</b>	<b>0,5</b>		<b>0,5</b>	<b>10</b>
Тема 1. Потребители тепловой и электрической энергии	11	0,5		0,5	10
<b>Раздел 4. Теоретические основы тепловых двигателей</b>	<b>14</b>	<b>0,5</b>		<b>0,5</b>	<b>13</b>
Тема 1. Теоретические основы тепловых двигателей	14	0,5		0,5	13

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лек-ции	Лабо-ратор-ные ра-боты	Прак-тиче-ские за-нятия	Само-стоя-тельная работа
<b>Раздел 5. Циклы тепловых двигателей</b>	<b>9</b>	<b>0,5</b>		<b>0,5</b>	<b>8</b>
Тема 1. Циклы тепловых двигателей	9	0,5		0,5	8
<b>Раздел 6. Паровые турбины</b>	<b>13</b>	<b>0,5</b>		<b>0,5</b>	<b>12</b>
Тема 1. Схемы и параметры паровых турбин	8,5	0,25		0,25	8
Тема 2 Область применения паровых турбин	4,5	0,25		0,25	4
<b>Раздел 7. Газотурбинные установки</b>	<b>19</b>	<b>0,5</b>		<b>0,5</b>	<b>18</b>
Тема 1. Применение ГТУ в энергетике	9,5	0,25		0,25	9
Тема 2. Параметры и показатели эффективности ГТУ	9,5	0,25		0,25	9
<b>Раздел 8. Комбинированные установки</b>	<b>13</b>	<b>0,5</b>		<b>0,5</b>	<b>12</b>
Тема 1. Принципиальная схема ПГУ	6,5	0,25		0,25	6
Тема 2. Турбины для АЭС и ТЭЦ	6,5	0,25		0,25	6
<b>Раздел 9. Установки для получения холода и кондиционирования</b>	<b>15,5</b>	<b>1</b>		<b>0,5</b>	<b>14</b>
Тема 1. Установки для получения холода и кондиционирования	15,5	1		0,5	14
<b>Раздел 10. Компрессоры, нагнетатели и насосы</b>	<b>9</b>	<b>0,5</b>		<b>0,5</b>	<b>8</b>
Тема 1. Компрессоры, нагнетатели и насосы	9	0,5		0,5	8
<b>Раздел 11. Двигатели внутреннего сгорания</b>	<b>13</b>	<b>0,5</b>		<b>0,5</b>	<b>12</b>
Тема 1. Двигатели внутреннего сгорания	13	0,5		0,5	12
<b>Раздел 12. Магнитогазодинамические генераторы</b>	<b>11</b>	<b>0,5</b>		<b>0,5</b>	<b>10</b>
Тема 1. Магнитогазодинамические генераторы	11	0,5		0,5	10
<b>Раздел 13. Энергоснабжение</b>	<b>17,5</b>	<b>0,5</b>		<b>1</b>	<b>16</b>
Тема 1. Энергоснабжение	17,5	0,5		1	16
<b>Раздел 14. Экологичность различных видов преобразования энергии</b>	<b>5</b>	<b>0,5</b>		<b>0,5</b>	<b>4</b>
Тема 1. Экологичность различных видов преобразования энергии	5	0,5		0,5	4
<b>Итого</b>	<b>176</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>160</b>



## 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-1.1	ПК-1.2	ПК-1.3	ПК-3.1	ПК-3.2	ПК-3.3
Энергетика и развитие общества	+	+	+			
Классификация двигателей, энергетических машин и установок	+	+	+			
Потребители тепловой и электрической энергии	+	+	+			
Теоретические основы тепловых двигателей				+	+	+
Циклы тепловых двигателей				+	+	+
Паровые турбины				+	+	+
Газотурбинные установки	+	+	+			
Комбинированные установки	+	+	+			
Установки для получения холода и кондиционирования	+	+	+			
Компрессоры, нагнетатели и насосы				+	+	+
Двигатели внутреннего сгорания				+	+	+
Магнетогазодинамические генераторы				+	+	+
Энергосбережение	+	+	+			
Экологичность различных видов преобразования энергии	+	+	+			

### 5.3. Лекции

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

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование раздела (темы) дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Энергетика и развитие общества	1. Энергетика и развитие общества	1. История развития энергомашиностроения в стране и мире. Топливо-энергетические ресурсы и их использование.	0,5
Раздел 2. Классификация двигателей, энергетических машин и установок	1. Классификация двигателей, энергетических машин и установок	1. Классификация двигателей, энергетических машин и установок по энергетическому и конструктивному признакам. Области применения различных машин. Проблемы развития энергомашиностроения.	1
Раздел 3. Потребители тепловой и электрической энергии	1. Потребители тепловой и электрической энергии	1. Технология централизованного и комбинированного производства электроэнергии и тепла. Тепловая электрическая станция как пример применения тепловых двигателей.	0,5
Раздел 4. Теоретические основы тепловых двигателей	1. Теоретические основы тепловых двигателей	1. Второй закон термодинамики. Цикл Карно. Принцип преобразования энергии в турбинной ступени. Турбина - один из видов тепловых двигателей.	0,5

Наименование раздела (темы) дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Раздел 5. Циклы тепловых двигателей	1. Циклы тепловых двигателей	1. Теоретические и реальные циклы паросиловых, газотурбинных, поршневых, реактивных двигателей.	0,5
Раздел 6. Паровые турбины	1. Схема и параметры паровых турбин 2. Область применения паровых турбин	1. Схема, изменение давления, температуры, скорости потока в проточной части, мощность, момент, к.п.д. турбины. 2. Область применения паровых турбин.	0,25 0,25
Раздел 7. Газотурбинные установки	1. Применение ГТУ в энергетике 2. Параметры и показатели эффективности ГТУ	1. Применение ГТУ в энергетике, транспорте и промышленности. 2. Методы повышения экономичности и надёжности. Газотурбинные и газоперекачивающие агрегаты.	0,25 0,25
Раздел 8. Комбинированные установки	1. Принципиальная схема ПГУ 2. Турбина для АЭС и ТЭЦ	1. Принципиальные схемы парогазовых и газопаровых установок. 2. Турбины для атомных электростанций и для ТЭЦ.	0,25 0,25
Раздел 9. Установки для получения холода и кондиционирования	1. Установка для получения холода и кондиционирования	1. Цикл холодильной установки. Термодинамика получения холода. Холодопроизводительность. Совершенствование холодильных и криогенных установок.	1
Раздел 10. Компрессоры, нагнетатели и насосы	1. Компрессоры, нагнетатели и насосы	1. КПД компрессора, степень сжатия, схемы центробежного и осевого компрессора. Области применения и конструкция компрессоров, нагнетателей и насосов.	0,5

Наименование раздела (темы) дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Раздел 11. Двигатели внутреннего сгорания	1. Двигатели внутреннего сгорания	1. Классификация ДВС. Принципиальные схемы и циклы. Пути повышения эффективности и надёжности.	0,5
Раздел 12. Магнитогазодинамические генераторы	1. Магнитогазодинамические генераторы	1. Принцип генерирования электроэнергии в МГД-канале. Характеристики и конструкция МГД-генераторов. Проблемы применения.	0,5
Раздел 13. Энергоснабжение	1. Энергоснабжение	1. Пути повышения эффективности энергетических машин и установок.	0,5
Раздел 14. Экологичность различных видов преобразования энергии	1. Экологичность различных видов преобразования энергии	1. Влияние энергетических установок на окружающую среду.	0,5
<b>Итого</b>			<b>8</b>

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы.

#### 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование раздела (темы) дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Энергетика и развитие общества	1. Энергетика и развитие общества	1. История развития энергомашиностроения в стране и мире. Топливо-энергетические	1

Наименование раздела (темы) дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		ресурсы и их использование.	
Раздел 2. Классификация двигателей, энергетических машин и установок	1. Классификация двигателей, энергетических машин и установок	1. Классификация двигателей, энергетических машин и установок по энергетическому и конструктивному признакам. Области применения различных машин. Проблемы развития энергомашиностроения.	0,5
Раздел 3. Потребители тепловой и электрической энергии	1. Потребители тепловой и электрической энергии	1. Технология централизованного и комбинированного производства электроэнергии и тепла. Тепловая электрическая станция как пример применения тепловых двигателей.	0,5
Раздел 4. Теоретические основы тепловых двигателей	1. Теоретические основы тепловых двигателей	1. Второй закон термодинамики. Цикл Карно. Принцип преобразования энергии в турбинной ступени. Турбина - один из видов тепловых двигателей.	0,5
Раздел 5. Циклы тепловых двигателей	1. Циклы тепловых двигателей	1. Теоретические и реальные циклы паросиловых, газотурбинных, поршневых, реактивных двигателей.	0,5
Раздел 6. Паровые турбины	1. Схема и параметры паровых турбин 2. Область применения паровых турбин	1. Схема, изменение давления, температуры, скорости потока в проточной части, мощность, момент, к.п.д. турбины. 2. Область применения	0,25  0,25

Наименование раздела (темы) дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		паровых турбин.	
Раздел 7. Газотурбинные установки	1. Применение ГТУ в энергетике 2. Параметры и показатели эффективности ГТУ	1. Применение ГТУ в энергетике, транспорте и промышленности. 2. Методы повышения экономичности и надёжности. Газотурбинные и газоперекачивающие агрегаты.	0,25  0,25
Раздел 8. Комбинированные установки	1. Принципиальная схема ПГУ 2. Турбина для АЭС и ТЭЦ	1. Принципиальные схемы парогазовых и газопаровых установок. 2. Турбины для атомных электростанций и для ТЭЦ.	0,25  0,25
Раздел 9. Установки для получения холода и кондиционирования	1. Установка для получения холода и кондиционирования	1. Цикл холодильной установки. Термодинамика получения холода. Холодопроизводительность. Совершенствование холодильных и криогенных установок.	0,5
Раздел 10. Компрессоры, нагнетатели и насосы	1. Компрессоры, нагнетатели и насосы	1. КПД компрессора, степень сжатия, схемы центробежного и осевого компрессора. Области применения и конструкция компрессоров, нагнетателей и насосов.	0,5
Раздел 11. Двигатели внутреннего сгорания	1. Двигатели внутреннего сгорания	1. Классификация ДВС. Принципиальные схемы и циклы. Пути повышения эффективности и надёжности.	0,5
Раздел 12. Магнитогазодинамические генераторы	1. Магнитогазодинамические генераторы	1. Принцип генерирования электроэнергии в	0,5

Наименование раздела (темы) дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
ческие генераторы		МГД- канале. Характеристики и конструкция МГД- генераторов. Проблемы применения.	
Раздел 13. Энергоснабжение	1. Энергоснабжение	1. Пути повышения эффективности энергетических машин и установок.	1
Раздел 14. Экологичность различных видов преобразования энергии	1. Экологичность различных видов преобразования энергии	1. Влияние энергетических установок на окружающую среду.	0,5
<b>Итого</b>			<b>8</b>

### 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 1. Энергетика и развитие общества	1. Энергетика и развитие общества
Тема 2. Классификация двигателей, энергетических машин и установок	1. Классификация двигателей, энергетических машин и установок
Тема 3. Потребители тепловой и электрической энергии	1. Потребители тепловой и электрической энергии
Тема 4. Теоретические основы тепловых двигателей	1. Теоретические основы тепловых двигателей
Тема 5. Циклы тепловых двигателей	1. Циклы тепловых двигателей
Тема 6. Паровые турбины	1. Схема и параметры паровых турбин 2. Область применения паровых турбин
Тема 7. Газотурбинные установки	1. Применение ГТУ в энергетике 2. Параметры и показатели эффективности ГТУ
Тема 8. Комбинированные установки	1. Принципиальная схема ПГУ 2. Турбина для АЭС и ТЭЦ
Тема 9. Установки для получения холода и кондиционирования	1. Установка для получения холода и кондиционирования
Тема 10. Компрессоры, нагнетатели и насосы	1. Компрессоры, нагнетатели и насосы
Тема 11. Двигатели внутреннего	1. Двигатели внутреннего сгорания

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
сгорания	
Тема 12. Магнитогазодинамические генераторы	1. Магнитогазодинамические генераторы
Тема 13. Энергоснабжение	1. Энергоснабжение
Тема 14. Экологичность различных видов преобразования энергии	1. Экологичность различных видов преобразования энергии

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 8 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 8 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1...14	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию.
Тема 1...14	Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

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

## 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 9.

Таблица 9 – 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 / курсового проекта / курсовой работы и т.д.);	В течение семестра



	- тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)	
--	--	--

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме зачета, проводимого в устной форме. 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 10).

Таблица 10 – 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. Деловая игра.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к дискуссии. Выполнение практического задания / лабораторной работы. Выполнение расчетно-графической работы. Выполнение курсовой работы (курсового проекта) Подготовка докладов, рефератов Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену/зачету/зачету с оценкой
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 — «Энергетические машины и установки – автор Шилин М.А. 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. Термодинамические циклы энергетических установок, учебное пособие/В.Т. Перевезенцев.- Брянск: БГТУ, 2011.-51с.

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

#### ***а) основная литература***

1. Основы современной энергетики. Т.1. Современная теплоэнергетика. Под. ред. Трухня А.Д., М.: Издательский дом МЭИ, 2008.

2. Теплотехника: Учебник для вузов / А.М. Архаров и др.-М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009.-712с.

***б) дополнительная литература***

1. Никишин В.И. Энергосберегающие технологии в трубопроводном транспорте природных газов. – М.: Нефть и газ, 1998.- 352с.

**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 «Универсальная библиотека online».
- Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.

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

1. Программный пакет в виде слайд-конспекта.

**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;
- 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 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.

**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 зачету 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 11).

Таблица 11 – 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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
	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 12.

Таблица 12 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

<b>Код индикатора достижения компетенции</b>	<b>Оценочные средства текущего контроля успеваемости</b>	<b>Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся</b>
<b>ПК-1.1</b>	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-14). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-14). 3. Расчетно-графическая работа	Вопросы к зачету № 1-80
<b>ПК-1.2</b>	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-14). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-14). 3. Расчетно-графическая работа	Вопросы к зачету № 1-80
<b>ПК-1.3</b>	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-14). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-14). 3. Расчетно-графическая работа	Вопросы к зачету № 1-80
<b>ПК-3.1</b>	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-14). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-14). 3. Расчетно-графическая работа	Вопросы к зачету № 1-80
<b>ПК-3.2</b>	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-14).	Вопросы к зачету № 1-80



	2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-14). 3. Расчетно-графическая работа	
<b>ПК-3.3</b>	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-14). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-14). 3. Расчетно-графическая работа	Вопросы к зачету № 1-80

## 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).

Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине

Оценка	Оцениваемые параметры
«отлично»	Теоретический вопрос раскрыт полностью без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. На защите ответ обучающегося полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.

Оценка	Оцениваемые параметры
«хорошо»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения, точности вычислений и т.п. На защите ответ обучающегося в целом полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«удовлетворительно»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточном уровне, без существенных смысловых и логических ошибок. Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связанные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. На защите ответ неполный. Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен графический материал.
«неудовлетворительно»	Теоретический вопрос не раскрыт или раскрыт не полностью при наличии разного рода неточностей и ошибок. Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответами, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме.

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 14.

Таблица 14 – 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 аттеста-

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	ции, 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 учебной литературы по дисциплине.

#### 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося зачета 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 15.

Таблица 15 – 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 до-	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки

Оценка	Характеристика результатов обучения
стижения компетенций в дисциплине)	
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 «Энергетические машины и установки», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования ([edu.tu-bryansk.ru](http://edu.tu-bryansk.ru)), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Энергетические машины и установки».

## 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.