



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

Факультет энергетики и электроники

(наименование факультета/института)

Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ

**Первый проректор по учебной
работе и цифровизации**

В.А. Шкаберин

«22» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

«Энергетические агрегаты ТЭС»

(наименование дисциплины)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Промышленная теплоэнергетика

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – бакалавриат

(уровень образования)

бакалавр

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

очная

(форма обучения)

2021

(год набора)

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины
«Энергетические агрегаты ТЭС»

(наименование дисциплины)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Промышленная теплоэнергетика

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

доцент, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.С. Стребков

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Промышленная теплоэнергетика»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«12» марта 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

Д.Т.Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Анисин

(И.О. Фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Промышленная теплоэнергетика»

(наименование выпускающей кафедры)

Д.Т.Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Анисин А.А.

(И.О. Фамилия)

© А.С. Стребков 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	7
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
5.1. Структура дисциплины.....	8
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	9
5.3. Лекции	9
5.4. Лабораторные работы	11
5.5. Практические занятия	12
5.6. Самостоятельная работа обучающихся	14
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.....	17
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	20
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	20

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
11.1. Методические материалы для педагогических работников	22
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	26
12.5. Характеристика результатов обучения	27
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	27
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	27

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Энергетические агрегаты ТЭС» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – приобретение студентами знаний о методах регулирования режимов работы турбо- и котлоагрегатов тепловых электростанций, а также практического опыта в определении их производительности, мощности и потребности в топливно-энергетических ресурсах.

Изучение данной дисциплины подготавливает выпускников к проектированию и эксплуатации систем энергообеспечения энергетических и промышленных предприятий, а также коммунального хозяйства.

Задачи дисциплины: изучить

- физические основы работы энергоагрегатов тепловых электрических станций на различных нагрузках регулируемых теплофикационных отборов пара;
- Нормативно-техническую документацию, регламентирующую тепло- (топливо-) использование энергоагрегатами тепловых электростанций;
- Материальные и энергетические потоки энергетических установок, используемых на тепловых электростанциях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений и реализуется на 4 курсе(-ах) в 7 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: *«Техническая термодинамика», «Основы тепломассообмена», «Нагнетатели и тепловые двигатели», «Котельные установки и парогенераторы».*

Параллельно изучаются дисциплины: *«Источники и системы тепло-снабжения».*

Базируются на изучении дисциплины: *«Режимы топливоиспользования энергетическими агрегатами ТЭС».*

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-1, ПК-3 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. Способен к разработке компоновочных решений и выполнению специальных расчётов для проектирования объектов профессиональной деятельности	<p>ПК-1.1. Использует в процессе профессиональной деятельности комплекс знаний в области технологических процессов, требований нормативно-технической и нормативно-методической документации по проектированию объектов и инженерных сооружений, предназначенных для производства, распределения и потребления тепловой энергии и ресурсов.</p> <p>ПК-1.2. Разрабатывает концептуальные документы по выполнению проектного задания, производит инженерные расчёты (в том числе без использования прикладного программного обеспечения), формирует законченную отчётную документацию по проектным решениям.</p> <p>ПК-1.3. Осуществляет подготовку проектной документации на основе разработки комплекса технических и технологических решений по объектам и инженерным сооружениям предназначенных для производства, распределения и потребления энергии и ресурсов, обеспечивающих показатели заданной производительности и надёжности, установленные техническим заданием. Осуществляет авторское сопровождение разработок.</p>	<p>- основные показатели оценки энергоэффективности работы технологических и энергетических агрегатов на различных режимах работы.</p> <p>– методы и средства регулирования режимов работы конденсационных и теплофикационных турбоагрегатов, паровых и водогрейных котлов, компрессорных и насосных агрегатов.</p>	<p>- использовать нормативно-техническую документацию, регламентирующую работу энергетических агрегатов на различных режимах эксплуатации.</p> <p>– анализировать результаты энергетического обследования технологических и энергетических агрегатов</p>	<p>- навыками определения энергопроизводительности, выработки и потребления топлива, теплоты и электрической мощности энергетическими и технологическими агрегатами на различных режимах эксплуатации.</p> <p>– навыками расчёта материальных и тепловых балансов при регулировании режима работы агрегатов.</p>
ПК-3. Способен к разработке компоновочных решений и выполнению специальных расчётов для проектирования объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1. Использует в процес-			

<p>бен к технологическому управлению (в том числе и оперативному управлению) объектами профессиональной деятельности.</p>	<p>се профессиональной деятельности комплекс знаний о технических средствах, регламентах и методах управления инженерными системами, предназначенными для производства, распределения и потребления тепловой энергии и ресурсов.</p> <p>ПК-3.2. Разрабатывает рекомендации по загрузке технологического оборудования и переключениях на сетях инженерных систем необходимых для ведения заданного режима работы; прогнозирует возможное развитие нештатных и аварийных ситуаций и последствия принимаемых при их ликвидации действий; организует ведение оперативно-технической документации.</p> <p>ПК-3.3. Осуществляет координацию согласованной работы подчинённых оперативных работников по ведению, контролю и корректировке заданного нормального режима работы инженерных систем; руководство технологическими процессами при ликвидации технологических нарушений или возникновения аварийных ситуаций.</p>			
---	--	--	--	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц(ы) (288 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:	48	-	-	-	-	-	-	48	-	-	-	-	-
1.1. Лекции, час.	16	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-
1.2. Лабораторные работы, час.	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
1.3. Практические занятия, час.	32	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
2. Самостоятельная работа обучающихся, час.	78	-	-	-	-	-	-	78	-	-	-	-	-
3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:	18												
3.1. Экзамен, семестр		-											
3.2. Зачет, семестр		7											
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
Организация работы энергоагрегатов тепловых электрических станций на переменных режимах	35	8	-	8	19

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Регламентация теплоиспользования энергоагрегатами тепловых электростанций на переменных режимах	66	8	-	16	42
Схемы энергоустановок тепловых электростанций	25		-	8	17
Итого	126	16	-	32	78

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	ПК-3
Организация работы энергоагрегатов тепловых электрических станций на переменных режимах	+	+
Регламентация теплоиспользования энергоагрегатами тепловых электростанций на переменных режимах	+	+
Схемы энергоустановок тепловых электростанций	+	+

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.
Организация работы энергоагрегатов тепловых электрических станций на переменных режимах	1. Показатели энергетической эффективности работы котлотурбинного оборудования тепловых электрических станций.	1. Абсолютный электрический К.П.Д энергоагрегатов (установок) ТЭС. 2. Брутто-К.П.Д. парогенератора. 3. Электро-механический К.П.Д. 3. К.П.Д. теплового потока. 5. К.П.Д. дросселирования. 6. Внутренний относительный К.П.Д. турбоагрегата. 7. Термический К.П.Д. цикла ПТУ.	2
	2. Работа турбоагрегата на частичных режимах. Уравнение Стодолы-Флюгеля. Кинематика работы турбинной ступени на номинальном и переменных режимах.	1. Работа турбинной ступени на номинальном и переменных режимах. 2. Уравнение Стодолы-Флюгеля. 3. Движение парового потока в лопаточном аппарате турбинной ступени на номинальном режиме. 4. Деформация «треугольников» скоростей на переменных режимах работы. 5. Возникновение углов атаки при входе в лопаточный аппарат	2
	3. Методы регулирования мощности турбоагрегата.	1. Метод дросселирования 2.. Метод скользящего давления. 3. Метод байпасного регулирования.	2
	4. Методы регулирования мощности турбоагрегата. Метод соплового регулирования мощности турбоагрегата.	1. Сопловое регулирование работы турбоагрегатов ТЭС: 2. Регулирующая двухвечная ступень скорости 3. Ступени давления 4. Процесс расширения пара (в h_s - диаграмме) на переменных режимах	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Регламентация теплоиспользования энергоагрегатами тепловых электростанций на переменных режимах	5. Нормативно-техническая документация по теплоиспользованию энергоагрегатов тепловых электрических станций.	1. Структура НТД по теплоиспользованию. 2. Порядок формирования НТД. 3. Использование НТД при формировании синтетических энергобалансов ТЭС	2
	6. Энергетические характеристики турбоагрегатов ТЭС.	1. Энергетические характеристики теплофикационных турбоагрегатов на конденсационных режимах. 2. Энергетические характеристики турбоагрегатов при включенных регуляторах давления теплофикационных отборов пара..	2
	7. Диаграммы рабочих режимов турбоагрегатов ТЭС.	Диаграммы рабочих режимов турбоагрегатов: 1. - с регулируемым отопительным отбором пара; 2. -с регулируемые производственным и отопительным отборами пара.	2
	8. Энергетические характеристики котлоагрегатов тепловых электростанций	Парораспределение на ТЭС: 1. - ТЭС с горизонтальными связями; 2. Блочные ТЭС с вертикальными связями. 3. Моноблочные и дубли-блочные ПТУ 4. Глубина регулирования паропроизводительности энергетических котлоагрегатов 5. Диаграмма брутто-К.П.Д. энергетических котлоагрегатов 6. Диаграмма брутто-К.П.Д. пиковых водогрейных котлоагрегатов.	2
Итого	—	—	16

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Содержание занятий	Трудоемкость (час.)
1.	1	Определение абсолютного электрического К.П.Д. ЭУ ТЭС	Решение примеров и задач по теме занятия.	2
2.	1	Анализ процесса расширения пара на переменных режимах ПТУ	Решение примеров и задач по теме занятия.	2
3.	2	Определение нормативной мощности и максимальной мощности турбоагрегатов ТЭЦ	Решение примеров и задач по теме занятия.	2
4.	2	Определение удельного расхода теплоты на выработку электроэнергии	Решение примеров и задач по теме занятия.	2
5.	2	Определение теплоты на выработку электроэнергии на конденсационном и теплофикационном режимах	Решение примеров и задач по теме занятия.	2
6.	2	Формирование сводной диаграммы расходов котловой теплоты при сезонном изменении режимов работы теплофикационных турбоагрегатов	Решение примеров и задач по теме занятия.	2
7.	2	Особенности формирования и использования энергетических характеристик турбоагрегатов с противодавлением	Решение примеров и задач по теме занятия.	2
8.	2	Определение потребного расхода котловой теплоты и топливных затрат. Проблема «лишнего котлового пара». Определение дополнительной конденсационной мощности.	Решение примеров и задач по теме занятия.	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Содержание занятий	Трудоемкость (час.)
9.	2	Поправки к показателям энергетических характеристик энергоагрегатов ТЭЦ при отклонении режимов их эксплуатации от номинальных значений, принятых при формировании НТД	Решение примеров и задач по теме занятия.	2
10.	2	Особенности использования пиковых водогрейных котлов и отпуске теплоты от редукционно-охладительных установок	Решение примеров и задач по теме занятия.	2
11.	2	Определение затрат котловой теплоты при раздельной выработке на выработку электроэнергии отпуске теплоты непосредственно от энергетических котлоагрегатов (с использованием РОУ)	Решение примеров и задач по теме занятия.	2
12.	3	Тепловые схемы паротурбинных установок конденсационного типа	Рабочие параметры и мощность энергоустановок. Анализ материальных и энергетических потоков в агрегатах и аппаратах энергетических установок.	2
13.	3	Тепловые схемы паротурбинных установок теплофикационного типа	Рабочие параметры и мощность энергоустановок. Анализ материальных и энергетических потоков в агрегатах и аппаратах энергетических установок.	2
14.	3	Тепловые схемы парогазовых установок теплофикационного типа	Рабочие параметры и мощность энергоустановок. Анализ материальных и энергетических потоков в агрегатах и аппаратах энергетических установок.	2
15.	3	Тепловые схемы газотурбинных энергетических установок тепло-	Рабочие параметры и мощность энергоустановок.	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Содержание занятий	Трудоемкость (час.)
		фикационного типа	Анализ материальных и энергетических потоков в агрегатах и аппаратах энергетических установок.	
16.	3	Приводные паротурбинные и газодетандерные агрегаты тепловых электростанций	Рабочие параметры и мощность энергоустановок. Анализ материальных и энергетических потоков в агрегатах и аппаратах энергетических установок.	2
ИТОГО (часов)				32

5.6. Самостоятельная работа обучающихся

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

Таблица 7 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Организация работы энергоагрегатов тепловых электрических станций на переменных режимах	Абсолютный электрический К.П.Д. Электромеханический К.П.Д. К.П.Д. теплового потока. К.П.Д. дросселирования. Внутренний относительный К.П.Д. турбоагрегата. Термический К.П.Д. цикла ПТУ. Уравнение Стодоль-Флюгеля. Работа турбинной ступени на номинальном и переменных режимах. Методы регулирования работы турбоагрегатов ТЭС: «скользящим» давлением; дроссельное; байпас-ное; сопловое. Регуляторы давления теплофикационных отборов турбоагрегатов ТЭЦ.
Регламентация теплоиспользования энергоагрегатами тепловых электростанций на переменных режимах	Нормативно-техническая документация по топливоиспользованию ТЭС. Диаграммы рабочих режимов теплофикационных турбоагрегатов типа Т- (П-) и ПТ-. Энергетические характеристики теплофикационных турбоагрегатов типа Т- (П-) и ПТ-. Нормативная мощность турбоагрегата на заданной теплофикационной нагрузке. Минимальный пропуск пара в конденсатор ПТУ. Удельная теплота на выработку электроэнергии.

Наименование раздела дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	<p>Дополнительная конденсационная выработка электроэнергии.</p> <p>Приrost удельного расхода теплоты на выработку электроэнергии на режимах производства дополнительной конденсационной мощности.</p> <p>«Ухудшенный» вакуум.</p> <p>Трехступенчатый подогрев сетевой воды.</p> <p>Энергетическая характеристика турбоагрегата типа Р-.</p> <p>Расход теплоты на выработку электроэнергии.</p> <p>Расход котловой теплоты при комбинированной выработке теплоты и электроэнергии.</p> <p>Брутто-К.П.Д. энергетического котлоагрегата.</p> <p>Энергетическая характеристика котлоагрегата.</p> <p>Расход топлива при работе энергетических котлов.</p> <p>Расход топлива при работе пиковых водогрейных котлов.</p>
Схемы энергоустановок тепловых электростанций	<p>Маркировка турбоагрегатов ТЭС</p> <p>Конденсационные турбоагрегаты ПТУ</p> <p>Противодавленческие турбоагрегаты ПТУ</p> <p>Теплофикационные турбоагрегаты ПТУ</p> <p>Турбоагрегаты ПТУ АЭС</p> <p>Начальные параметры турбоагрегатов ТЭС</p> <p>Докритическое начальное давление пара</p> <p>Сверхкритическое начальное давление пара</p> <p>Регенерация питательной воды</p> <p>Подогреватели ПВД</p> <p>Подогреватели ПНД</p> <p>Смешивающие подогреватели (Д, СНП, пр.)</p> <p>Сетевые подогреватели</p> <p>Насосные агрегаты турбинных установок с электроприводом</p> <p>Насосные агрегаты турбинных установок с паропроводом</p> <p>Основной пучок конденсатора ПТУ</p> <p>Встроенный пучок конденсатора ПТУ</p> <p>Одноступенчатый подогрев сетевой воды</p> <p>Двухступенчатый подогрев сетевой воды</p> <p>Трехступенчатый подогрев сетевой воды</p> <p>Пиковые газотурбинные теплофикационные установки</p> <p>Парогазовые турбинные установки</p> <p>Газопаровые турбинные установки</p> <p>Детандерные агрегаты для привода турбоагрегатов на пусковых режимах</p>

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 раздела (темы) дисциплины	Виды самостоятельной работы
Организация работы энергоагрегатов тепловых электрических станций на переменных режимах	Освоение отдельных учебных вопросов, закрепление и систематизация знаний, полученных во время аудиторных занятий, подготовка к практическим занятиям, выполнение отдельных разделов курсовой работы, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний.
Регламентация теплоиспользования энергоагрегатами тепловых электростанций на переменных режимах	Освоение отдельных учебных вопросов, закрепление и систематизация знаний, полученных во время аудиторных занятий, подготовка к практическим и лабораторным занятиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний.
Схемы энергоустановок тепловых электростанций	Освоение отдельных учебных вопросов, закрепление и систематизация знаний, полученных во время аудиторных занятий, подготовка к практическим занятиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний.

Учебным планом в рамках дисциплины выполнение РГР не предусмотрено.

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 (защита лабораторных работ); - письменная (выполнение конспектов в рамках освоения вопросов, выносимых на самостоятельное изучение).	В течение семестра

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

Лекции	Классические репродуктивные, в виде информационных лекций с использованием опорных конспектов и иллюстрационного материала.
Практические занятия	Классические активные и интерактивные.
Лабораторные работы	Классические активные и интерактивные.
Самостоятельная работа студентов	Классические репродуктивные (работа с литературными источниками), классические активные (работа с информационными ресурсами, консультации), интерактивные дискуссионные.
Консультации	Классические активные.
Текущий контроль, экзамен	Классические репродуктивные, в виде устного опроса по контрольным вопросам.

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 — «Энергетические агрегаты ТЭС» – автор Стребков А.С. - для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 Теп-

лоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», форма обучения – очная.

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. А.С. Стребков. Оптимизация режимов работы энергетического оборудования. Режимы работы энергетического оборудования. Определение топливной эффективности работы энергоагрегатов тепловых электрических станций [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению курсовой и практических работ для студентов очной формы обучения по направлениям «Теплоэнергетика и теплотехника» 13.03.01 (квалификация бакалавр), 13.04.01 (квалификация магистр) – 2-е изд., перераб. и доп. – Брянск: БГТУ, 2017. – 99 с.

2. А.С. Стребков. Режимы работы энергетических установок. Определение термического КПД конденсационного цикла паротурбинной установки с нерегулируемыми отборами пара [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы № 1 для студентов очной формы обучения по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» 13.03.01 (квалификация бакалавр) – 2-е изд., перераб. и доп. – Брянск: БГТУ, 2017. – 19 с.

3. А.С. Стребков. Режимы работы энергетических установок. Формирование энергетической характеристики турбоагрегата с нерегулируемыми отборами пара [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы № 2 для студентов очной формы обучения по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» 13.03.01 (квалификация бакалавр) – 2-е изд., перераб. и доп. – Брянск: БГТУ, 2017. – 14с.

4. А.С. Стребков. Режимы работы энергетических установок. Формирование энергетической характеристики турбоагрегата с одним регулируемым теплофикационным отбором [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы № 3 для студентов очной формы обучения по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» 13.03.01 (квалификация бакалавр) – 2-е изд., перераб. и доп. – Брянск: БГТУ, 2017. – 19 с.

5. А.С. Стребков. Режимы работы энергетических установок. Определение КПД теплового потока турбоагрегата при трехступенчатом подогреве сетевой воды на режимах ухудшенного вакуума [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы № 4 для студентов

очной формы обучения по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» 13.03.01 (квалификация бакалавр) – 2-е изд., перераб. и доп. – Брянск: БГТУ, 2017. – 18 с.

6. А.С. Стребков. Режимы работы энергетических установок. Определение расхода пара на привод теплофикационного турбоагрегата с регулируемым производственным и отопительным отборами. [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы № 5 для студентов очной формы обучения по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» 13.03.01 (квалификация бакалавр) – 2-е изд., перераб. и доп. – Брянск: БГТУ, 2017. – 22 с.

7. А.С. Стребков. Режимы работы энергетических установок. Определение расхода топлива, потребляемого котлоагрегатами на генерацию пара для теплофикационных режимов работы ПТУ [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы № 6 для студентов очной формы обучения по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» 13.03.01 (квалификация бакалавр) – 2-е изд., перераб. и доп. – Брянск: БГТУ, 2017. – 23 с.

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

а) основная литература

1. Сазанов Б.В., Ситас В.И. . Теплоэнергетические системы промышленных предприятий: Учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 304 с.

2. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции. М.: Издательский дом МЭИ, 2010, 461с. (2 экз.)

б) дополнительная литература

1. Ключников, А.Д. Теплообмен и тепловые режимы в промышленных печах : учеб. пособие для вузов. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 176 с.

2. Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции : учеб. для вузов / под ред. В. Я. Гиршфельда. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1987. - 327 с.

3. Промышленные тепловые электростанции /М.И. Баженов, А.С. Богородский, Б.В. Сазанов и др./ под общ. ред. Е.Я. Соколова. – М.: Энергия, 1979. – 464 с.

б) справочная литература

1. Теплоэнергетика и теплотехника : справочник : в 4 кн. Кн. 3. Тепловые и атомные электрические станции. / под общ. ред. А. В. Клименко и В. М. Зорина. - М. : Изд-во МЭИ, 2001. - 561 с.

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

(В список включается список электронных каталогов, электронных библиотек (пп.1-3), а также перечень проблемно-ориентированных программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий (по видам), ссылки на ресурсы Internet). Например:

- 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://grebennikov.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>).
- 9). FTP сервер кафедры Технология воды и топлива Московский государственный энергетический университет (МЭИ)
<ftp://twi.mpei.ac.ru/>
- 10). Определение теплофизических свойств теплоносителей. Расчетный сервер НИУ МЭИ
http://twi.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/Mas/
- 11). Официальный сайт журнала «Теплоэнергетика»
<http://tepen.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты курсовых работ, 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 учеб-

ные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1. Методические материалы для педагогических работников

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

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

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

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

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

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

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

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

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области

дисциплины;

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

Содержание практических работ составляют:

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

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

Самостоятельная работа обучающихся предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

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

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

При подготовке к зачету и 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 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, последова-

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

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ПК-1.1	Вопросы для устного экспресс-опроса перед практическими занятиями. Оценка адекватности полученных результатов по итогам решения практических задач.	Контрольные вопросы к экзамену и собеседованию, экзаменационные задачи
ПК-1.2	Вопросы для устного экспресс-опроса перед практическими занятиями. Оценка адекватности полученных результатов по итогам решения практических задач.	Контрольные вопросы к экзамену и собеседованию, экзаменационные задачи

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ПК-1.3	Вопросы для устного экспресс-опроса перед практическими занятиями. Оценка адекватности полученных результатов по итогам решения практических задач.	Контрольные вопросы к экзамену и собеседованию, экзаменационные задачи
ПК-3.1	Вопросы для устного экспресс-опроса перед практическими занятиями. Оценка адекватности полученных результатов по итогам решения практических задач.	Контрольные вопросы к экзамену и собеседованию, экзаменационные задачи
ПК-3.2	Вопросы для устного экспресс-опроса перед практическими занятиями. Оценка адекватности полученных результатов по итогам решения практических задач.	Контрольные вопросы к экзамену и собеседованию, экзаменационные задачи
ПК-3.3	Вопросы для устного экспресс-опроса перед практическими занятиями. Оценка адекватности полученных результатов по итогам решения практических задач.	Контрольные вопросы к экзамену и собеседованию, экзаменационные задачи

12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

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

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

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

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

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

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником фор-

мируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета и экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 13.

Таблица 13 – 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.
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 (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 / «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 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 агрегаты ТЭС»», 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 ««Энергетические агрегаты ТЭС»».

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, взаим-

ного 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.