



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

Факультет энергетики и электроники
(наименование факультета/института)

Кафедра «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика»
(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор по учебной
работе и цифровизации
_____ В.А. Шкаберин
«26» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

«Автоматическое регулирование двигателей внутреннего сгорания»
(наименование дисциплины)

13.03.03 Энергетическое машиностроение
(код и наименование специальности или направления подготовки)

«Энергоустановки для наземного, водного и трубопроводного транспорта»
(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – бакалавриат
(уровень образования)

бакалавр
(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

очная
(форма обучения)

2024
(год набора)

Брянск 2024

Рабочая программа учебной дисциплины
«Автоматическое регулирование двигателей внутреннего сгорания»
(наименование дисциплины)

13.03.03 Энергетическое машиностроение
(код и наименование специальности или направления подготовки)

«Энергоустановки для наземного, водного и трубопроводного транспорта»
(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

Д.Т.Н., доцент (должность, ученая степень, ученое звание)	 (подпись)	Обозов А.А. (И.О. Фамилия)
 (должность, ученая степень, ученое звание)	 (подпись)	 (И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика»
(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)
«21» марта 2024 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой

Д.Т.Н., доцент (ученая степень, ученое звание)	 (подпись)	А.А. Пугачев (И.О. Фамилия)
---	---------------	--------------------------------

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика»
(наименование выпускающей кафедры)

Д.Т.Н., доцент (ученая степень, ученое звание)	 (подпись)	Пугачев А.А. (И.О. Фамилия)
---	---------------	--------------------------------

© А.А. Обозов 2024

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5.1. Структура дисциплины.....	7
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	9
5.3. Лекции	9
5.4. Лабораторные работы	12
5.5. Практические занятия	13
5.6. Самостоятельная работа обучающихся	14
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	16
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
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	19
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины	20
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.....	21

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
11.1. Методические материалы для педагогических работников	22
11.2. Методические материалы для обучающихся	25
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	26
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины	26
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости	27
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся	28
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине	29
12.5. Характеристика результатов обучения	29
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	30
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	30

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Автоматическое регулирование двигателей внутреннего сгорания» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Энергоустановки для наземного, водного и трубопроводного транспорта».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – дать студентам знания, необходимые для понимания динамических процессов, протекающих в двигателях внутреннего сгорания, и практическое применение полученных навыков при исследованиях в области проектирования, расчета и анализа систем регулирования и управления современных форсированных двигателей внутреннего сгорания.

Задачи дисциплины: научить студентов выполнять расчет систем автоматического регулирования двигателей внутреннего сгорания на основе анализа динамических характеристик двигателя и потребителя энергии; строить и анализировать диаграммы, отображающие процессы регулирования; объяснить взаимосвязь параметров систем регулирования двигателя.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы и реализуется на 4 курсе в 8 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Детали машин».

Параллельно изучаются дисциплины: «Конструирование двигателей внутреннего сгорания», «Теория рабочего процесса двигателей внутреннего сгорания».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-2, 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-2. Способен участвовать в наладочных и эксплуатацион-	ПК-2.1. Использует технические средства для измерения основных параметров объектов профессиональной	технические средства для измерения		

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

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

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.													
	Всего	Семестр												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	
1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:	48	-	-	-	-	-	-	-	48	-	-	-	-	
1.1. Лекции, час.	16	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	
1.2. Лабораторные работы, час.	16	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	
в том числе в форме практической подготовки														
1.3. Практические занятия, час.	16	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	
в том числе в форме практической подготовки														
2. Самостоятельная работа обучающихся, час.	69	-	-	-	-	-	-	-	69	-	-	-	-	
3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:														
3.1. Экзамен, семестр		8												

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
3.2. Зачет, семестр		-											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр		-											
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		-											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		8											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
Общая трудоемкость (4 з.е.)		144											

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Общие теоретические положения автоматического регулирования технических систем.		2	4		12
Тема 1. Введение в дисциплину. Введение. Краткий исторический обзор развития автоматического регулирования двигателей. Основные понятия и определения теории автоматического регулирования.		1	4		6
Тема 2. Представление ДВС как объекта автоматического регулирования. Характеристики топливоподачи ДВС. Применяемые способы дозирования топливоподачи ДВС. Характеристики ДВС. Характеристики потребителей механической энергии.		1			6
Раздел 2. Конструкция и принцип действия автоматических регуляторов прямого действия		6	10	12	20
Тема 3. Устойчивость режимов работы системы «ДВС- потребитель». Фактор устойчивости режимов работы. Уравнение движения ДВС. Понятие о переходных процессах (режимах).		1			4

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 4. Механические автоматические регуляторы прямого действия (РПД). Классификация автоматических РПД Конструкция и принцип действия пневматического РПД, гидравлического РПД.		1		6 (2+2+1+1)	4
Тема 5 Теоретические основы регулирования с использованием механического РПД. Восстанавливающая и поддерживающая силы чувствительного элемента механического РПД. Расчет чувствительного элемента механического РПД.		2	10 (2+4+4)	(2+2+2)	4
Тема 6. Теоретические основы регулирования с использованием механического РПД. Уравнение равновесия муфты механического чувствительного элемента. Построение кривой регулятора вида $\omega=f(z)$. Семейство равновесных кривых регулятора вида $\omega=f(z)$ с переменной предварительной затяжкой пружины чувствительного элемента. Фактор устойчивости механического чувствительного элемента РПД.		2			8
Раздел 3. Конструкция и принцип действия автоматических регуляторов непрямого действия		4	2	4	20
Тема 7. Автоматические регуляторы непрямого действия. Понятие отрицательной обратной связи в вводимой в регуляторах непрямого действия. Типы обратной связи.		2		4	8
Тема 8. Дополнительные функции автоматических регуляторов частоты вращения. Настройка регуляторов при параллельной работе двигателей		1			8
Тема 9. . Конструктивные особенности и принцип работы современных гидромеханических регуляторов.		1	2		4
Раздел 4. Автоматические регуляторы электронного типа		1			16
Тема 10. Электронные системы регулирования и управления двигателями внутреннего сгорания		1			16

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 5. Автоматизированные системы управления мощных двухтактных малооборотных дизелей		1			9
Тема 11. Система управления мощных судовых малооборотных дизелей, выпускаемых «Брянским машиностроительным заводом»		1			9
Раздел 6. Автоматическое регулирование теплового режима двигателя		2			12
Тема 12. Регулирование температурного режима в системах охлаждения и смазки дизелей. Дизель как объект регулирования температуры. Конструктивные способы регулирования температуры воды. Обзор конструкции регуляторов температуры		2			12
ИТОГО	144	16	16	16	69

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-2
Тема 1. – Тема 12	+						

5.3. Лекции

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

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование раздела и темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Общие теоретические положения автоматического регулирования технических систем.			2
Тема 1. Введение в дисциплину. Введение. Краткий исторический обзор развития автоматического регулирования двигателей. Основные понятия и определения теории автоматического регулирования.	Введение в дисциплину.	1. Введение. 2. Краткий исторический обзор развития автоматического регулирования двигателей. 3. Основные понятия и определения теории автоматического регулирования.	1
Тема 2. Представление ДВС как объекта автоматического регулирования. Характеристики топливоподачи ДВС. Применяемые способы дозирования топливоподачи ДВС. Характеристики ДВС. Характеристики потребителей механической энергии.	Представление ДВС как объекта автоматического регулирования.	1. Характеристики топливоподачи ДВС. 2. Применяемые способы дозирования топливоподачи ДВС. 3. Характеристики ДВС. 4. Характеристики потребителей механической энергии.	1
Раздел 2. Конструкция и принцип действия автоматических регуляторов прямого действия			6
Тема 3. Устойчивость режимов работы системы «ДВС- потребитель». Фактор устойчивости режимов работы. Уравнение движения ДВС. Понятие о переходных процессах (режимах).	Устойчивость режимов работы системы «ДВС- потребитель».	1. Устойчивость режимов работы системы «ДВС- потребитель». 2. Фактор устойчивости режимов работы. 3. Уравнение движения ДВС. 4. Понятие о переходных процессах (режимах).	1
Тема 4. Механические автоматические регуляторы прямого действия (РПД). Классификация автоматических РПД. Конструкция и принцип действия пневматического РПД, гидравлического РПД.	Механические автоматические регуляторы прямого действия (РПД).	1. Классификация автоматических РПД 2. Конструкция и принцип действия пневматического РПД, гидравлического РПД.	1

Тема 5 Теоретические основы регулирования с использованием механического РПД. Восстанавливающая и поддерживающая силы чувствительного элемента механического РПД. Расчет чувствительного элемента механического РПД.	Теоретические основы регулирования с использованием механического РПД.	1. Теоретические основы регулирования с использованием механического РПД. 2. Восстанавливающая и поддерживающая силы чувствительного элемента механического РПД. 3. Расчет чувствительного элемента механического РПД.	2
Тема 6. Теоретические основы регулирования с использованием механического РПД. Уравнение равновесия муфты механического чувствительного элемента. Построение кривой регулятора вида $\omega=f(z)$. Семейство равновесных кривых регулятора вида $\omega=f(z)$ с переменной предварительной затяжкой пружины чувствительного элемента. Фактор устойчивости механического чувствительного элемента РПД.	Теоретические основы регулирования с использованием механического РПД.	1. Уравнение равновесия муфты механического чувствительного элемента. 2. Построение кривой регулятора вида $\omega=f(z)$. 3. Семейство равновесных кривых регулятора вида $\omega=f(z)$ с переменной предварительной затяжкой пружины чувствительного элемента. 4. Фактор устойчивости механического чувствительного элемента РПД.	2
Раздел 3. Конструкция и принцип действия автоматических регуляторов непрямого действия			4
Тема 7. Автоматические регуляторы непрямого действия. Понятие отрицательной обратной связи в вводимой в регуляторах непрямого действия. Типы обратной связи.	Автоматические регуляторы непрямого действия.	1. Автоматические регуляторы непрямого действия. 2. Понятие отрицательной обратной связи в вводимой в регуляторах непрямого действия. 3. Типы обратной связи.	2
Тема 8. Дополнительные функции автоматических регуляторов частоты вращения. Настройка регуляторов при параллельной работе двигателей	Дополнительные функции автоматических регуляторов частоты вращения	1. Дополнительные функции автоматических регуляторов частоты вращения. 2. Настройка регуляторов при параллельной работе двигателей	1
Тема 9. . Конструктивные особенности и принцип работы современных гидромеханических регуляторов.	Конструктивные особенности и принцип работы современных гидромеханических регу-	1. Конструктивные особенности и принцип работы современных гидромеханических регуляторов.	1

	ляторов.		
Раздел 4. Автоматические регуляторы электронного типа			1
Тема 10. Электронные системы регулирования и управления двигателями внутреннего сгорания	Электронные системы регулирования и управления двигателями внутреннего сгорания	1. Электронные системы регулирования и управления двигателями внутреннего сгорания 2. Введение в теорию микропроцессоров	1
Раздел 5. Автоматизированные системы управления мощных двухтактных малооборотных дизелей			1
Тема 11. Система управления мощных судовых малооборотных дизелей, выпускаемых «Брянским машиностроительным заводом»	Система управления мощных судовых малооборотных дизелей.	1. Система управления мощных судовых малооборотных дизелей. (на примере ведущих дизелестроительных компаний)	1
Раздел 6. Автоматическое регулирование теплового режима двигателя			2
Тема 12. Регулирование температурного режима в системах охлаждения и смазки дизелей. Дизель как объект регулирования температуры. Конструктивные способы регулирования температуры воды. Обзор конструкции регуляторов температуры	Регулирование температурного режима в системах охлаждения и смазки дизелей.	1. Дизель как объект регулирования температуры. Конструктивные способы регулирования температуры воды. Обзор конструкции регуляторов температуры	2
Итого	-	-	16

5.4. Лабораторные работы

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

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.
1	2	3
Раздел 1. Общие положения	1. Автоматическое регулирование и управ-	4

Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.
1	2	3
теории автоматического регулирования технических систем (двигателей).	ление двигателей. Дистанционная передача команд и показаний посредством сельсинов.	
Раздел 2. Конструкция и принцип действия автоматических регуляторов прямого действия.	2. Автоматическое регулирование и управление двигателей. Снятие регуляторной характеристики на дизеле 6ЧН12/14.	2
	3. Автоматическое регулирование и управление двигателей. Определение степени неравномерности регулятора Р11-М на дизеле 6ЧН12/14.	4
	4. Автоматическое регулирование и управление двигателей. Конструкция, принцип действия и основные характеристики регулятора Р11-М.	4
Раздел 3. Конструкция и принцип действия автоматических регуляторов непрямого действия	5. Изучение конструкции и параметров регулирования гидромеханического регулятора компании «Woodward» (США).	2
	Итого	16

5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

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

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование раздела (темы) дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
2	3	4
Раздел 2. Конструкция и принцип действия автоматических регуляторов прямого действия	1. Расчет автоматического регулятора прямого действия (в среде Excel).	6
	<i>Задача 1</i>	2
	<i>Задача 2</i>	2
	<i>Задача 3</i>	1
	<i>Задача 4</i>	1
Раздел 2. Конструкция и принцип действия автоматических регуляторов прямого действия	2. Расчет автоматического регулятора прямого действия тарельчатого типа (в среде Excel).	6
	<i>Задача 1</i>	2
	<i>Задача 2</i>	2

	<i>Задача 3</i>	2
Раздел 3 Конструкция и принцип действия автоматических регуляторов непрямого действия	3. Расчет автоматического регулятора непрямого действия.	4
	<i>Задача 1</i>	2
	<i>Задача 2</i>	2
	Итого	16

5.6. Самостоятельная работа обучающихся

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

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Тема дисциплины
Раздел 3. Конструкция и принцип действия автоматических регуляторов непрямого действия	1. Автоматическое регулирование и управление двигателей. Конструкция, принцип действия и характеристики гидромеханического регулятора типа PGA фирмы Вудвард..
Раздел 6. Автоматическое регулирование теплового режима двигателя	1. Автоматическое регулирование и управление двигателей. Динамические характеристики системы автоматического регулирования температуры.

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

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

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Введение в дисциплину. Введение. Краткий исторический обзор развития автоматического регулирования двигателей. Основные понятия и определения теории автоматического регулирования.	Изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе; подготовка к лекциям самостоятельное выполнение тепловых расчетов двигателей различного назначения; подготовка к экзамену.
Тема 2. Представление ДВС как объекта автоматического регулирования. Характеристики топливоподачи ДВС. Применяемые способы дозирования топливоподачи ДВС. Характеристики ДВС. Характеристики потребителей механи-	Изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе; подготовка к лекциям самостоятельное выполнение тепловых расчетов двигателей различного назначения; подготовка к экзамену.

ческой энергии.	
Тема 3. Устойчивость режимов работы системы «ДВС- потребитель». Фактор устойчивости режимов работы. Уравнение движения ДВС. Понятие о переходных процессах (режимах).	Изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе; подготовка к лекциям; подготовка к экзамену. Выполнение расчетов по анализу устойчивости режима работы двигателя.
Тема 4. Механические автоматические регуляторы прямого действия (РПД). Классификация автоматических РПД. Конструкция и принцип действия пневматического РПД, гидравлического РПД.	Изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе; подготовка к лекциям; подготовка к экзамену.
Тема 5. Теоретические основы регулирования с использованием механического РПД. Восстанавливающая и поддерживающая силы чувствительного элемента механического РПД. Расчет чувствительного элемента механического РПД.	Изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе; подготовка к лекциям; выполнение расчетно-графической работы; самостоятельное выполнение расчетов механического регулятора; подготовка к экзамену.
Тема 6. Теоретические основы регулирования с использованием механического РПД. Уравнение равновесия муфты механического чувствительного элемента. Построение кривой регулятора вида $\omega=f(z)$. Семейство равновесных кривых регулятора вида $\omega=f(z)$ с переменной предварительной затяжкой пружины чувствительного элемента. Фактор устойчивости механического чувствительного элемента РПД.	Изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе; подготовка к лекциям; выполнение расчетно-графической работы; самостоятельное выполнение расчетов механического регулятора; подготовка к экзамену.
Тема 7. Автоматические регуляторы непрямого действия. Понятие отрицательной обратной связи в вводимой в регуляторах непрямого действия. Типы обратной связи.	Изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе; подготовка к лекциям; подготовка к экзамену.
Тема 8. Дополнительные функции автоматических регуляторов частоты вращения. Настройка регуляторов при параллельной работе двигателей	Изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе; подготовка к лекциям; подготовка к экзамену.
Тема 9. Конструктивные особенности и принцип работы современных гидромеханических регуляторов.	Изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе; подготовка к лекциям; подготовка к экзамену.
Тема 10. Электронные системы регулирования и управления двигателями внутреннего сгорания	Изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе; подготовка к лекциям; подготовка к зачету и экзамену.
Тема 11. Система управления мощных судовых малооборотных дизелей, выпускаемых «Брянским машиностроительным заводом»	Изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе; подготовка к лекциям; подготовка к экзамену.
Тема 12. Регулирование температурного режима в системах охлаждения и	Изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе; подготовка к лекциям; подготовка к зачету и экзамену.

смазки дизелей. Дизель как объект регулирования температуры. Конструктивные способы регулирования температуры воды. Обзор конструкции регуляторов температуры	
---	--

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

Выполнение РГР осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Автоматическое регулирование двигателей внутреннего сгорания» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

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

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Практические занятия / Лабораторные работы	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.); - тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной / письменной 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 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа
Практические занятия / Лабораторные работы	Решение практических задач. Тестирование.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практического задания / лабораторной работы. Выполнение расчетно-графической работы. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	Экзамен (в устной или письменной форме по экзаменационным билетам).

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 — «Автоматическое регулирование двигателей внутреннего сгорания – автор Обозов А.А. разработчика РПД для обучающихся

по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Энергоустановки для наземного, водного и трубопроводного транспорта», 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. Обозов А.А. Автоматическое регулирование и управление двигателями. Дистанционная передача команд и показаний посредством сельсинов [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки «Энергетическое машиностроение», квалификация выпускника – бакалавр.- Брянск: БГТУ, 2015.-10 с.

2. Обозов А.А. Автоматическое регулирование и управление двигателями. Снятие регуляторной характеристики на дизеле 6ЧН12/14 [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки «Энергетическое машиностроение», квалификация выпускника – бакалавр.- Брянск: БГТУ, 2015.-8 с.

3. Обозов А.А. Автоматическое регулирование и управление двигателями. Определение степени неравномерности регулятора Р11-М на дизеле 6ЧН12/14 [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки «Энергетическое машиностроение», квалификация выпускника – бакалавр.- Брянск: БГТУ, 2015.-13 с.

4. Обозов А.А. Автоматическое регулирование и управление двигателями. Конструкция, принцип действия и основные характеристики регулятора Р11-М [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки «Энергетическое машиностроение», квалификация выпускника – бакалавр.- Брянск: БГТУ, 2015.- 10 с.

5. Обозов А.А. Автоматическое регулирование и управление двигателями. Конструкция, принцип действия и характеристики гидромеханического регулятора типа PGA фирмы Вудвард [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной и заочной

форм обучения по направлению подготовки – «Энергетическое машиностроение», квалификация выпускника – бакалавр.- Брянск: БГТУ, 2015.-24 с.

6. Обозов А.А. Автоматическое регулирование и управление двигателей. Динамические характеристики системы автоматического регулирования температуры [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 141100 – «Энергетическое машиностроение», квалификация выпускника – бакалавр.- Брянск: БГТУ, 2015.-10 с.

7. Обозов А.А. Автоматическое регулирование двигателей. Расчет автоматических регуляторов прямого действия [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических работ для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.03 -«Энергетическое машиностроение», профиль подготовки «Двигатели внутреннего сгорания», квалификация выпускника - бакалавр.- Брянск: БГТУ, 2017.- 15 с.

8. Обозов А.А. Автоматическое регулирование двигателей. Расчет автоматического регулятора прямого действия тарельчатого типа [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических работ для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.03 -«Энергетическое машиностроение», профиль подготовки «Двигатели внутреннего сгорания», квалификация выпускника - бакалавр.- Брянск: БГТУ, 2017.-14 с.

9. Обозов А.А. Автоматическое регулирование двигателей. Расчет автоматического регулятора непрямого действия [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических работ для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.03 -«Энергетическое машиностроение», профиль подготовки «Двигатели внутреннего сгорания», квалификация выпускника - бакалавр.- Брянск: БГТУ, 2017.- 10 с.

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

а) основная литература

1. Двигатели внутреннего сгорания. Системы поршневых и комбинированных двигателей Конструкция и расчет на прочность поршневых и комбинированных двигателей: Учебник для студентов вузов по специальности «Двигатели внутреннего сгорания»/ С.И. Ефимов, Н.А. Иващенко, В.И.Ивин и др.; Под общ. ред. А.С.Орлина, М.Г.Круглова.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1985.- 456 с.

2. Крутов В.И. Автоматическое регулирование и управление двигателей внутреннего сгорания: Учебное пособие для вузов.- 5-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1989.- 416 с.

3. Левин М.И. Автоматизация судовых дизельных установок: Учебное пособие для специальностей «Двигатели внутреннего сгорания» и «Силовые судовые установки» кораблестроительных и политехнических вузов.- Ленинград.: Судостроение, 1969.- 465 с.

4. Двигатели внутреннего сгорания. Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей: Учебник для студентов вузов по специальности «Двигатели внутреннего сгорания»/В.П.Алексеев, В.Ф. Воронин, Л.В.Грехов и др.; Под общ. ред. А.С.Орлина, М.Г.Круглова.- 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1990.- 288 с.

б) дополнительная литература

1. Иващенко Н.Н. Автоматическое регулирование. Теория и элементы систем: Учебник для вузов. Изд. 4-е, перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1978.- 736 с.

2. Крутов В.И. Сборник задач по автоматическому регулированию двигателей внутреннего сгорания: Учебное издание.- М.: Машиностроение, 1989.- 319с

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

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

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

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

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-

техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий , оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения лабораторных работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном / лаборатория со специализированным оборудованием для проведения лабораторных работ;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

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

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;
- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);
- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;
- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего

образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

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

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1. Методические материалы для педагогических работников

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

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

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный 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 практи-

ческого 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, выполнение расчетно-графической рабо-

ты/курсового проекта/курсовой работы.

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

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

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

11.2. Методические материалы для обучающихся

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

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
Практические занятия	Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.
Лабораторные работы	Подготовка к эксперименту (ознакомление с целью и задачами, ходом лабораторной работы, работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр реко-

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
	мендуемой литературы, подготовка таблиц для фиксирования хода и результатов опытно-экспериментальной работы и др.). Проведение измерений (вводный и текущий инструктаж, проведение опытов и экспериментов). Обработка полученных результатов; формулировка выводов и написание отчета. Защита отчета по лабораторной работе.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений
Выполнение расчетно-графической работы	При выполнении расчетно-графической работы обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор варианта РГР, подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела/решения практических задач, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

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

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ПК-2.1	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-12). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-12). 3. Расчетно-графическая работа.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине
ПК-2.2	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-12). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-12). 3. Расчетно-графическая работа.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине
ПК-2.3	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-12). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-12).	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине ...

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
	3.Расчетно-графическая работа.	

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 14.

Таблица 14 – 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.
«хорошо»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц изме-

Оценка	Оцениваемые параметры
	рения, 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 экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий («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 («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 хоро-

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	по ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Базовый («удовлетворитель- но»)	Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практиче- ский материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в примене- нии теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложно- сти, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приё- мами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной лите- ратуры по дисциплине.
Низкий («неудовлетворитель- но»)	Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и прак- тический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серь- ёзные 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 про-
межуточной аттестации обучающегося (экзамена) и оценок, полученных обу-
чающимся 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 16.

Таблица 16 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
«Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов до- стижения компетенций в дис- циплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели до- стигнуты, все предусмотренные программой обучения учеб- ные задания выполнены
«Хорошо» (повышенный уро- вень освоения всех индикато- ров достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все преду- смотренные программой обучения учебные задания выпол- нены с незначительными замечаниями
«Удовлетворительно» (базо- вый уровень освоения всех ин- дикаторов достижения компе- тенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
«Неудовлетворительно» (низ- кий уровень освоения всех ин- дикаторов достижения компе- тенций в дисциплине)	Содержание дисциплины не освоено, большинство преду- смотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к како-

Оценка	Характеристика результатов обучения
	му-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий

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

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Автоматическое регулирование двигателей внутреннего сгорания», 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 «Автоматическое регулирование двигателей внутреннего сгорания».

13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

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

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

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и

формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

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