



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

**Факультет энергетики и электроники**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Тепловые двигатели»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации**

**В.А. Шкаберин**

**«20» апреля 2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**«Физические методы и средства измерений»**

*(наименование дисциплины)*

**13.04.03 Энергетическое машиностроение**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Эксплуатация и машины нефтегазопроводов**

*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

**высшее образование – магистратура**

*(уровень образования)*

**магистр**

*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

**заочная**

*(форма обучения)*

**2023**

*(год набора)*

**Брянск 2023**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Физические методы и средства измерений»

*(наименование дисциплины)*

13.04.03 Энергетическое машиностроение

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Эксплуатация и машины нефтегазопроводов

*(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)*

**Разработал(и):**

доцент, к.т.н., доцент

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

Е.В. Дмитриевский

*(И.О. Фамилия)*

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

*(И.О. Фамилия)*

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Тепловые двигатели»

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

«04» апреля 2023 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой

д.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

А.А. Обозов

*(И.О. Фамилия)*

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Трубопроводные транспортные системы»

*(наименование выпускающей кафедры)*

д.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

М.Г. Шалыгин

*(И.О. Фамилия)*

© Дмитриевский Е.В. 2023

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2023

## 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.....	7
5.3. Лекции .....	8
5.4. Лабораторные работы .....	10
5.5. Практические занятия .....	10
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	11
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	13
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	13
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	14
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	15
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	18
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	19
11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	19
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	21
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	22
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	22
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	22

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	24
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....	25
12.5. Характеристика результатов обучения .....	25
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	25
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	26

## ПРЕДИСЛОВИЕ

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

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – дать студентам теоретические знания об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

**Задачи** дисциплины научить студентов:

- производить выбор датчиков и преобразователей для измерения электрических и неэлектрических величин;
- классифицировать погрешности средств измерений, исключать систематические и случайные погрешности;
- проводить в лабораторных и производственных условиях экспериментальные исследования с применением средств измерений;
- определять выбор датчиков и преобразователей для измерения расходов жидкостей и газов.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы, и реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: «Методы проектирования и САПР энергетических установок», «Основы инженерного эксперимента».

Параллельно изучаются дисциплины: «Механика жидкостей и газов (специальные вопросы)».

Базируются на изучении дисциплины: «Инновационное проектирование энергетических машин», «Основы инженерного эксперимента».

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-4. Способность оценивать техниче-	ПК-4.1. Изучил принцип действия и устройство комплексов	принцип действия и	рассчитывать харак-	навыками работы по

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

[illegible]

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 1. Основы метрологии и измерений	10,25	0,25	-	-	10
Тема 2. Погрешности измерений и их классификация	10,25	0,25	-	-	10
Тема 3. Средства измерительной техники	11,25	0,25	-	1	10
Тема 4. Измерение неэлектрических величин	11,25	0,25	-	1	10
Тема 5. Параметрические преобразователи	11,25	0,25	-	1	10
Тема 6. Генераторные преобразователи	10,25	0,25	-	-	10
Тема 7. Осциллографы	10,25	0,25	-	-	10
Тема 8. Измерение температуры	11,25	0,25	-	1	10
Тема 9. Измерение давления и разрежения	11,25	0,25	-	1	10
Тема 10. Измерение расходов жидкостей и газов	12	1,00	-	1	10
Тема 11. Измерение частоты вращения и времени	12,25	0,25	-	2	10
Тема 12. Измерение экологических параметров энергетических машин	9,25	0,25	-	-	9
Тема 13. Измерительные информационные системы	4,25	0,25	-	-	4
<b>Итого</b>	<b>135</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>123</b>

### 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции
--	-----------------

	ПК-4.1	ПК-4.2	ПК-4.3
Тема 1. Основы метрологии и измерений	+		
Тема 2. Погрешности измерений и их классификация		+	
Тема 3. Средства измерительной техники			+
Тема 4. Измерение неэлектрических величин	+		
Тема 5. Параметрические преобразователи		+	
Тема 6. Генераторные преобразователи			+
Тема 7. Осциллографы	+		
Тема 8. Измерение температуры		+	
Тема 9. Измерение давления и разрежения			+
Тема 10. Измерение расходов жидкостей и газов	+		
Тема 11. Измерение частоты вращения и времени		+	
Тема 12. Измерение экологических параметров энергетических машин			+
Тема 13. Измерительные информационные системы	+		

### 5.3. Лекции

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

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 1. Основы метрологии и измерений	Основы метрологии и измерений	Основные понятия и определения метрологии. Единицы физических величин. Методы измерений. Классификация средств измерения. Метрологические характеристики средств измерений	0,25
Тема 2. Погрешности измерений и их классификация	Погрешности измерений и их классификация	Классификация погрешностей. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Обработка результатов измерений. Суммирование погрешностей. Формы записи результатов измерений	0,25
Тема 3. Средства измерительной техники	Средства измерительной техники	Меры, масштабные преобразователи. Электромеханические измерительные приборы. Электромеханические приборы с преобразователями. Измерительные мосты и компенсаторы. Аналоговые электронные измерительные приборы. Цифровые измерительные приборы	0,25
Тема 4. Измерение неэлектрических величин	Измерение неэлектрических величин	Характеристики измерительных преобразователей. Динамические свойства измерительных преобразователей. Классификация измерительных преобразователей	0,25



Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 5. Параметрические преобразователи	Параметрические преобразователи	Фотоэлектрические преобразователи. Емкостные преобразователи. Тепловые преобразователи. Реостатные преобразователи или датчики активного сопротивления. Тензорезисторные преобразователи. Индуктивные преобразователи. Измерение механических величин	0,25
Тема 6. Генераторные преобразователи	Генераторные преобразователи	Пьезоэлектрические преобразователи. Индукционные преобразователи. Термоэлектрические преобразователи. Термоэлектрические пирометры	0,25
Тема 7. Осциллографы	Осциллографы	Светолучевые осциллографы. Электронно-лучевые осциллографы. Цифровые осциллографы. Аналоговые осциллографы. Магнитографы	0,25
Тема 8. Измерение температуры	Измерение температуры	Основные сведения о температуре. Средства измерения температуры. Стекланные жидкостные термометры. Манометрические термометры. Термоэлектрические термометры. Потенциометры. Термометры сопротивления. Измерительные мощности	0,25
Тема 9. Измерение давления и разрежения	Измерение давления и разрежения	Единицы давления. Жидкостные приборы давления. Приборы давления с упругим чувствительным элементом. Электрические приборы давления. Манометры с тензопреобразователями. Дифференциальные манометры. Грузопоршневые манометры и прессы	0,25
Тема 10. Измерение расходов жидкостей и газов	Измерение расходов жидкостей и газов	Типы приборов. Измерение расхода по перепаду давления в сужающем устройстве. Расходомеры постоянного перепада давления. Измерение расхода напорными трубками. Измерение расхода газовыми счетчиками. Электрические средства измерения расходов. Ультразвуковые расходомеры	1
Тема 11. Измерение частоты вращения и времени	Измерение частоты вращения и времени	Центробежные тахометры. Электрические тахометры. Магнитоиндукционные тахометры. Электронные (импульсные) тахометры. Стробоскопические тахометры. Тахоскопы и тахографы. Суммарные счетчики числа оборотов. Измере-	0,25

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		ние времени	
Тема 12. Измерение экологических параметров энергетических машин	Измерение экологических параметров энергетических машин	Газоотборные устройства. Газоанализаторы. Измерение дымности и токсичности. Аппаратура для измерения шума и вибраций	0,25
Тема 13. Измерительные информационные системы	Измерительные информационные системы	Термины и определения. Назначение, виды и структура измерительных информационных систем. Компоненты измерительных информационных систем. Системы автоматического контроля и диагностирования. Интерфейсы информационно-измерительных систем	0,25
<b>Итого</b>	–	–	<b>4</b>

#### 5.4. Лабораторные работы

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

#### 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

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

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 3. Средства измерительной техники	Средства измерительной техники	Меры, масштабные преобразователи. Электромеханические измерительные приборы. Электромеханические приборы с преобразователями. Измерительные мосты и компенсаторы. Аналоговые электронные измерительные приборы. Цифровые измерительные приборы.	1
Тема 4. Измерение неэлектрических величин	Измерение неэлектрических величин	Основные характеристики измерительных преобразователей. Схемы включения измерительных преобразователей. Динамические свойства измерительных преобразователей. Классификация измерительных преобразователей	1
Тема 5. Параметрические преобразователи	Параметрические преобразователи	Фотоэлектрические преобразователи. Емкостные преобразователи. Тепловые преобразователи. Реостатные	1

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
		пре-образователи или датчики активного сопротивления. Тензорезисторные преобразователи. Индуктивные преобразователи. Измерение механических величин	
Тема 8. Измерение температуры	Измерение температуры	Средства измерения температуры. Стекланные жидкостные термометры. Манометрические термометры. Термоэлектрические термометры. Потенциометры. Термометры сопротивления. Измерительные мосты	1
Тема 9. Измерение давления и разрежения	Измерение давления и разрежения	Единицы давления. Жидкостные приборы давления. Приборы давления с упругим чувствительным элементом. Электрические приборы давления. Манометры с тензопреобразователями (типа «Сапфир»). Дифференциальные манометры. Грузопоршневые манометры и прессы	1
Тема 10. Измерение расходов жидкостей и газов	Измерение расходов жидкостей и газов	Измерение расхода по перепаду давления в сужающем устройстве. Расходомеры постоянного перепада давления (ротаметры). Измерение расхода напорными трубками. Измерение расхода газовыми счетчиками. Электрические средства измерения расходов. Ультразвуковые расходомеры	1
Тема 11. Измерение частоты вращения и времени	Измерение частоты вращения и времени	Центробежные тахометры. Электрические тахометры. Магнитоиндукционные тахометры. Электронные (импульсные) тахометры. Стробоскопические тахометры. Тахоскопы и тахографы. Суммарные счетчики числа оборотов. Измерение времени	2
<b>Итого</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8</b>

## 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

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

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 1. Основы метрологии и измерений	Основные понятия и определения метрологии. Единицы физических величин. Методы измерений. Классификация средств измерения. Метрологические характеристики средств измерений
Тема 2. Погрешности измерений и	Классификация погрешностей. Систематические по-

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
их классификация	грешности. Случайные погрешности. Обработка результатов измерений. Суммирование погрешностей. Формы записи результатов измерений
Тема 6. Генераторные преобразователи	Пьезоэлектрические преобразователи. Индукционные преобразователи. Термоэлектрические преобразователи. Термоэлектрические пирометры
Тема 7. Осциллографы	Светолучевые осциллографы. Электронно-лучевые осциллографы. Цифровые осциллографы. Аналоговые осциллографы. Магнитографы
Тема 12. Измерение экологических параметров энергетических машин	Газоотборные устройства. Газоанализаторы. Измерение дымности и токсичности. Аппаратура для измерения шума и вибраций
Тема 13. Измерительные информационные системы	Термины и определения. Назначение, виды и структура измерительных информационных систем. Компоненты измерительных информационных систем. Системы автоматического контроля и диагностирования. Интерфейсы информационно-измерительных систем

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. Основы метрологии и измерений	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 2. Погрешности измерений и их классификация	
Тема 3. Средства измерительной техники	
Тема 4. Измерение неэлектрических величин	
Тема 5. Параметрические преобразователи	
Тема 6. Генераторные преобразователи	
Тема 7. Осциллографы	
Тема 8. Измерение температуры	
Тема 9. Измерение давления и разрежения	
Тема 10. Измерение расходов жидкостей и газов	
Тема 11. Измерение частоты вращения	

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
ния и времени	
Тема 12. Измерение экологических параметров энергетических машин	
Тема 13. Измерительные информационные системы	

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

### 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

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

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Практические занятия	Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев, расчетно-графической работы / 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 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. Лекция-дискуссия.
Практические занятия	Групповые дискуссии. Решение практических задач. Тестирование.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к дискуссии. Выполнение практического задания. Подготовка докладов, рефератов Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену.
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	Экзамен (в устной форме).

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

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

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Физические методы и средства измерений — автор Дмитриевский Е.В. для обучающихся по направлению подготовки

13.04.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Эксплуатация и машины нефтегазопроводов», форма обучения – очная.

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

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Дмитриевский, Е.В. Физические методы и средства измерений, испытаний и контроля в энергетических машинах: учебное пособие/Е.В. Дмитриевский. – Брянск: БГТУ, 2013. – 260 с.

2. Дмитриевский, Е.В. Физические методы и средства измерений, испытаний и контроля в энергетических машинах. Международная система единиц СИ (SI): методические указания к изучению дисциплины для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.03 – «Энергетическое машиностроение», профиль «Эксплуатация и машины нефтегазопроводов», «Паро- и газотурбинные установки и двигатели» [Текст]+[Электронный ресурс]: – Брянск: БГТУ, 2017. – 24 с.

3. Дмитриевский, Е.В. Физические методы и средства измерений, испытаний и контроля в энергетических машинах. Измерение параметров энергетической машины при проведении испытаний на стенде: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.03 – «Энергетическое машиностроение», профиль «Эксплуатация и машины нефтегазопроводов», «Паро- и газотурбинные установки и двигатели» [Текст]+ [Электронный ресурс]: – Брянск: БГТУ, 2017. – 15 с.

4. Дмитриевский, Е.В. Физические методы и средства измерений, испытаний и контроля в энергетических машинах. Изучение компьютеризированной измерительной системы для индицирования поршневых ДВС: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.03 – «Энергетическое машиностроение», профиль «Эксплуатация и машины нефтегазопроводов», «Паро- и газотурбинные установки и двигатели» [Текст]+ [Электронный ресурс]: – Брянск: БГТУ, 2017. – 16 с.

5. Дмитриевский, Е.В. Физические методы и средства измерений, испытаний и контроля в энергетических машинах. Освоение тензометрической аппаратуры и методики определения постоянной тензорезисторов: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.03 – «Энергетическое машиностроение», профиль «Эксплуатация и машины нефтегазопроводов», «Паро- и газотурбинные установки и двигатели» [Текст]+ [Электронный ресурс]: Брянск: БГТУ, 2017. – 19 с.

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

### ***а) основная литература***

1. Евтихеев, Н.Н. Измерение электрических и неэлектрических величин: учеб. пособие для вузов./Н.Н. Евтихеев, Я.Н. Купершмидт, В.Ф. Папуловский, В.Н. Скугоров; под общ. ред. Н.Н. Евтихеева. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 352 с.
2. Казаченко, А.Н. Эксплуатация компрессорных станций магистральных газопроводов / А.Н. Казаченко – М.: Нефть и газ, 1999. – 463 с.
3. Микушин, А.В. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пособие / А.В. Микушин, А.М. Сажнев, В.И. Сединин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 832 с: ил.
4. Никифоров, А.В. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учебное пособие для машиностроительных специальностей вузов, 4-е изд./ А.В. Никифоров. – М.: изд-во Высшая школа, 2007. – 510 с.
5. Орлов, А. И. Прикладная статистика. Учебник для вузов./ А. И. Орлов.— М.: Экзамен, 2006. — 672 с.
6. Орлов, А. И. Теория принятия решений. Учебник для вузов./ А. И. Орлов. — М.: Экзамен, 2006. — 576 с.
7. Плотников, В.М. Приборы и средства учета природного газа и конденсата. / В.М. Плотников. – Л.: Недра, 1980. – 183 с.
8. Покровский, Б.С. Технические измерения в машиностроении: учеб. пособие для вузов /Б.С. Покровский, Н.А. Евстигнеев. – М.: Академия, 2007. – 80 с.
9. Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений: учебник для вузов./Г.Г.Раннев, А.П. Тарасенко. – М.: Академия, 2004. – 336 с.
10. Скубилин, М.Д. Электронная техника: производство и применение / М.Д. Скубилин, В.В. Поляков, Б.Г. Спиридонов. – Таганрог, ТТИ ЮФУ, 2010. – 320 с.
11. Таланов, В.Д. Технологические измерения и приборы. / В.Д. Таланов, А.Е. Кочетков, Д.Б. Силуянов, М.Ю. Опарин; под ред. А.С. Ключева. – М.: фирма «Испо-Сервис», 2002. – 209 с.



12. Фарафонов, М.Ф. Испытания ДВС. Установки и приборы: учебное пособие. / М.Ф. Фарафонов. – Челябинск: ЧГТУ, 1995. – 156 с.

**б) дополнительная литература**

1. Клаассен, К.Б. Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике / К.Б. Клаассен. – М.: Постмаркет, 2000. – 352 с.
2. Симоненко, Ю.П. Общая теория измерений: учебное пособие / Ю.П. Симоненко, О.А. Горленко, Е.Г. Яшутина. – Брянск: БГТУ, 2005. – 155 с.
3. Строителей, В.Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля / В.Н. Строителей. – М.: Европейский центр по качеству, 2002. – 152с.
4. Тартаковский, Д.Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: учебник для вузов. / Д.Ф. Тартаковский, А.С. Ястребов. – М.: Высш. шк., 2001. – 205 с.

**8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотека БГТУ. – Режим доступа: <http://www.tu-bryansk.ru/content/biblioteka/index>.
2. Электронно-библиотечная система «Универсальная библиотека online». – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.
3. Сайт научной библиотеки БГТУ (<https://libri.tu-bryansk.ru>)
4. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
6. Электронно-библиотечная система ИД «Гребенников» (<https://grebennikon.ru>).
7. Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
8. Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
9. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).
10. 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 информационных справочных систем**

1. Программа множественного регрессионного анализа, разработанная на кафедре «Тепловые двигатели».
2. Программа теплового расчета четырехтактного дизеля, разработанная на кафедре «Тепловые двигатели».
3. Программа теплового расчета двухтактного судового малооборотного

дизеля, разработанная на кафедре «Тепловые двигатели».

4. Программа расчета теплового баланса двигателя, разработанная на кафедре «Тепловые двигатели».

5. Программа расчета внешних скоростных характеристик двигателей, разработанная на кафедре «Тепловые двигатели».

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

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

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

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

**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.

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

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

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

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

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
Практические занятия	Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование

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

<b>Код индикатора достижения компетенции</b>	<b>Оценочные средства текущего контроля успеваемости</b>	<b>Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся</b>
ПК-4. Способность оценивать техническое состояние объектов профессиональной деятельности на основе технической диагностики и разрабатывать мероприятия по дальнейшей эксплуатации	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-13). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-13).	Вопросы к экзамену № 1-60.

### 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

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

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

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

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

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

– Критерии и шкала оценки доклада (реферата), его презентации по дисциплине представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Критерии и шкала оценки доклада (реферата), его презентации 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 измерения, точности вычислений и т.п. На защите ответ обучающегося в целом полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«удовлетворительно»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточном уровне, без существенных смысловых и логических ошибок. Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связанные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. На защите ответ неполный. Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен

Оценка	Оцениваемые параметры
	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 ответа, 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 хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Базовый («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 («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 серь-



Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	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 промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

#### 12.5. Характеристика результатов обучения

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

Таблица 18 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
«Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
«Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
«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
«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 «Физические методы и средства измерений», 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 «Физические методы и средства измерений».

### 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

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

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

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

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