



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

**Механико-технологический факультет**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Управление качеством, стандартизация и метрология»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации**

**В.А. Шкаберин**

**«25» апреля 2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**«Общая теория измерений»**

*(наименование дисциплины)*

**27.04.01 Стандартизация и метрология**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Стандартизация и метрологическое обеспечение производства**

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

**высшее образование – магистратура**

*(уровень образования)*

**Магистр**

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

**Очная**

*(форма обучения)*

**2023**

*(год набора)*

**Брянск 2023**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Общая теория измерений»

(наименование дисциплины)

27.04.01 Стандартизация и метрология

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Стандартизация и метрологическое обеспечение производства

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

доцент, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Борбаць Н.М.

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Управление качеством, стандартизация и  
метрология»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

« 31 » марта 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Чистоклетов Н.Ю.

(И.О. Фамилия)

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Управление качеством, стандартизация и метрология»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Чистоклетов Н.Ю.

(И.О. Фамилия)

© Борбаць Н.М., 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 .....	13
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	15
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	15
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	16
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	17
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	17
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины .....	19
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем .....	19
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	20

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	21
11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	21
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	23
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	24
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	24
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	24
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	25
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....	28
12.5. Характеристика результатов обучения .....	28
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	29
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	29

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Общая теория измерений» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и метрологическое обеспечение производства».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – изучение объективных закономерностей и методологии получения количественной информации о свойствах объектов и явлений окружающего мира.

**Задачи** дисциплины:

- формирование понимания общих правил и законов проведения измерений, особенностей обращения с измерительной информацией;
- изучение способов выявления и обработки выбросов и грубых погрешностей измерений;
- овладение методами обработки результатов измерений различного вида.

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

Дисциплина входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы, и реализуется на 1 курсе(-ах) в 2 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины (в рамках бакалавриата): «Высшая математика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Методы и средства измерений, испытаний и контроля», «Основы статистических методов контроля и управления качеством».

Параллельно изучаются дисциплины: «Испытания и сертификация».

Базируются на изучении дисциплины: «Производственная (преддипломная) практика».

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-1 Способен организовать работы по метрологическому	ПК-1.1. Организует работы по поверке (калибровке) средств измерений в организации	основные понятия и определения	проводить анализ выбросов и	навыками обработки результатов

Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
обеспечению организации	ПК-1.8. Организует и осуществляет научно-методическое сопровождение деятельности в области обеспечения единства измерений	теории измерений; аксиомы метрологии; основные методы проведения измерений	грубых погрешностей; выбирать метод измерений в зависимости от поставленной измерительной задачи	измерений различных видов

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц(ы) (216 академических часа(-ов)). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

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

<b>Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы</b>	<b>Трудоемкость, час.</b>												
	<b>Всего</b>	<b>Семестр</b>											
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:</b>	<b>48</b>	-	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1. Лекции, час.	<b>16</b>	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2. Лабораторные работы, час.  в том числе в форме практической подготовки	<b>0</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3. Практические занятия, час.  в том числе в форме практической подготовки	<b>32</b>	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся, час.</b>	<b>114</b>	-	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся,</b> <b>в том числе:</b>	<b>54</b>												
3.1. Экзамен, семестр		2											
3.2. Зачет, семестр		-											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр		-											
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		2											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		-											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
<b>Общая трудоемкость (6 з.е.)</b>		216											

## 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	Трудоёмкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>Раздел 1. Основные положения теории измерений</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	–	<b>4</b>	<b>18</b>
Тема 1. Основные понятия теории измерений	24	2	–	4	18
<b>Раздел 2. Процесс измерений</b>	<b>52</b>	<b>8</b>	–	–	<b>44</b>
Тема 2. Основные вопросы теории измерений	24	2	–	–	22
Тема 3. Элементы процесса измерений	28	6	–	–	22
<b>Раздел 3. Обработка результатов измерений</b>	<b>86</b>	<b>6</b>	–	<b>28</b>	<b>52</b>
Тема 4. Погрешности и неопределенность результата измерений	24	6	–	2	16
Тема 5. Анализ выбросов	30	–	–	12	18
Тема 6. Обработка результатов измерений различных видов	32	–	–	14	18
<b>Итого</b>	<b>162</b>	<b>16</b>	–	<b>32</b>	<b>114</b>

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

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции
	ПК-1
Тема 1. Основные понятия теории измерений	+
Тема 2. Основные вопросы теории измерений	+
Тема 3. Элементы процесса измерений	+
Тема 4. Погрешности и неопределённость результата измерений	+
Тема 5. Анализ выбросов	+
Тема 6. Обработка результатов измерений различных видов	+

### 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	Трудоёмкость, час.
Тема 1. Основные понятия теории измерений	1. Основные понятия и определения	1. Метрология как наука об измерениях. Предмет, объект и задачи метрологии. 2. Единство измерений. 3. Понятие измеряемой величины. Классификация величин. 4. Размер и значение величины. 5. Единица измерения величины. 6. Системы величин. 7. Системы единиц величин	2
Тема 2. Основные вопросы теории измерений	2. Основная измерительная задача	1. Формулировка измерительной задачи. 2. Априорная информация и её роль при измерении. 3. Количество измерительной информации по Шеннону. 4. Первая аксиома метрологии. 5. Получение измерительной информации. Вторая аксиома метрологии. 6. Виды и особенности измерительных шкал	2
Тема 3. Элементы процесса измерений	3. Процесс измерений. Виды измерений	1. Измерение, как процесс. 2. Элементы процесса измерений. 3. Классификация измерений. 4. Методы измерений	2



Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоёмкость, час.
	4. Факторы, влияющие на измерение	1. Основные факторы, влияющие на измерение. 2. Нормальные условия измерений. 3. Рабочие и предельные условия измерений	2
	5. Средства измерений и их метрологические характеристики	1. Понятие средства измерения. 2. Рабочее средство измерения и эталон. 3. Мера, измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки и системы. 4. Понятие метрологической характеристики средства измерения. 5. Основные метрологические характеристики	2
Тема 4. Погрешности и неопределённость результата измерений	6. Погрешности измерений	1. Понятие погрешности. 2. Истинное, опорное и действительное значение величины. 3. Абсолютная, относительная и приведённые погрешности. 4. Классификация погрешностей. 5. Случайные погрешности и их нормирование. 6. Систематические погрешности. Поправка и поправочный коэффициент	2
	7. Неопределённость измерений	1. Понятие неопределённости измерений. 2. Оценка неопределённости по типу <i>A</i> . 3. Оценка неопределённости по типу <i>B</i> . 4. Суммарная неопределённость 5. Расширенная неопределённость	2
	8. Качество процесса измерений	1. Правильность и прецизионность измерений. 2. Исследование стабильности измерительного процесса. 3. Оценка смещения измерительного процесса. 4. Оценка сходимости и воспроизводимости результатов измерений	2

#### 5.4. Лабораторные работы

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

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

Наименование темы дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоёмкость, час.
—	—	—
<b>Итого</b>	—	

#### 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	Трудоёмкость, час.
Тема 1. Основные понятия теории измерений	1. Размерности величин и основы их анализа	1. Изучение размерностей основных величин системы СИ. 2. Изучение основных теорем размерностей. 3. Определение размерности производных величин в рамках данной системы величин. 4. Проверка правильности формул с использованием размерностей. 5. Перевод единиц измерения из одной системы в другую и установления соотношения между единицами	2
	2. Единицы величин Международной системы единиц	1. Изучение единиц измерения основных величин системы СИ. 2. Определение единиц измерения производных величин. 3. Использование множителей и приставок. 4. Изучение правил обозначения единиц величин	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоёмкость, час.
Тема 4. Погрешности и неопределённость результата измерений	3. Оценка случайной погрешности измерения и учёт погрешности средства измерения	1. Нахождение оценки измеряемой величины. 2. Нахождение границ случайной погрешности измерения. 3. Нахождение границ НСП средства измерения. 4. Оценка стандартной неопределённости типа <i>B</i>	2
Тема 5. Анализ выбросов	4. Выявление и обработка выбросов. Графические методы выявления выбросов	1. Выявление выбросов с помощью диаграммы «стебель и листья». 2. Выявление выбросов с помощью гистограммы. 3. Выявление выбросов с помощью диаграммы «ящик с усами».	2
	5. Выявление и обработка выбросов. Построение вероятностных графиков	1. Построение нормального вероятностного графика. 2. Построение вероятностного графика экспоненциального распределения	2
	6. Выявление и обработка выбросов. Преобразование результатов измерений	1. Преобразование данных для логнормального распределения. 2. Преобразование данных для гамма-распределения. 3. Преобразование данных для распределения Вейбулла	2
	7. Критерии выявления выбросов при нормальном законе распределения результатов измерений	1. Использование критерия Романовского. 2. Использование критерия Диксона. 3. Использование критерия Граббса. 4. Использование процедуры GESD	2
	8. Критерии выявления выбросов при экспоненциальном законе распределения результатов измерений	1. Использование критерия Гринвуда. 2. Использование последовательных критериев. 3. Использование графического критерия	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоёмкость, час.
	9. Коррекция влияния выбросов	1. Использование усечённых средних. 2. Использование винсоризованных средних. 3. Использование дважды взвешенной оценки параметра масштаба	2
Тема 6. Обработка результатов измерений различных видов	10. Обработка результатов однократных измерений	1. Анализ априорной информации. 2. Оценивание погрешности результата измерения. 3. Оценивание неопределённости результата измерения. 4. Представление результата измерения	2
	11. Обработка результатов многократных измерений	1. Проверка нормального распределения результатов измерений по составному критерию 2. Проверка нормального распределения результатов измерений по критерию Пирсона. 3. Оценка измеряемой величины. 4. Нахождение доверительных границ случайной погрешности. 5. Нахождение доверительных границ НСП. 6. Нахождение доверительных границ погрешности оценки измеряемой величины	4
	12. Обработка результатов многократных прямых неравноточных измерений	1. Проверка равноточность групп измерений. 2. Определение весов групп измерений. 3. Оценка измеряемой величины. 4. Нахождение границ погрешности оценки измеряемой величины	2
	13. Обработка результатов косвенных измерений	1. Оценка измеряемой величины. 2. Нахождение среднего квадратического отклонения оценки измеряемой величины	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоёмкость, час.
	14. Обработка результатов совместных измерений	1. Подбор модели зависимости величин измеряемых величин. 2. Исследование подобранной модели. 3. Сравнение различных моделей между собой	4
<b>Итого</b>	–	–	<b>32</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. Основные понятия теории измерений	1. Измерение как процесс познания окружающего мира. 2. Правовые основы теории измерений. 3. Основные определения, термины и понятия. 4. Системы физических величин и их единиц. 5. Основные единицы Международной системы единиц. 6. Метод анализа размерностей.
Тема 2. Основные вопросы теории измерений	1. Измерительная задача. 2. Объект и модель измерения. 3. Априорная и апостериорная информации. 4. Принцип, метод, средство измерений. 5. Измерительные шкалы. 6. Основное уравнение измерений.
Тема 3. Элементы процесса измерений	1. Условия, субъект, результат и погрешность измерения. 2. Классификация измерений. 3. Поверочные схемы. 4. Поверка и калибровка средств измерений. 5. Плоскопараллельные и угловые меры. 6. Стандартные образцы. 7. Эталоны основных единиц физических величин системы СИ. 8. Модели нормирования метрологических характеристик. 9. Принципы выбора и нормирования средств измерений. 10. Метрологические характеристики погрешностей средств измерений. 11. Характеристики чувствительности средств измерений к влияющим величинам. 12. Комплексы нормируемых характеристик средств измерений
Тема 4. Погрешности и неопределенность результата измерений	1. Классификация систематических и случайных погрешностей. 2. Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей. 4. Фундаментальный закон теории погрешностей. 5. Законы распределения, их моменты, центры и точечные

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	оценки. 6. Доверительная вероятность и доверительный интервал. 7. Грубые погрешности и методы их исключений. 8. Расчёт погрешности измерительной системы. 9. Суммирование погрешностей результатов измерений.
Тема 5. Анализ выбросов	1. Понятие выбросов, причины появления выбросов. 2. Этапы выявления и обработки выбросов. 3. Графические методы выявления выбросов. 4. Проверка формы распределения результатов измерений. 5. Преобразование результатов измерений. 6. Критерии проверки выбросов при различных распределениях результатов измерений. 7. Робастные процедуры обработки результатов измерений
Тема 6. Обработка результатов измерений различных видов	1. Обработка однократных измерений. 2. Обработка многократных равноточных измерений. 3. Обработка многократных неравноточных измерений. 4. Обработка косвенных измерений. 5. Обработка совокупных измерений. 6. Обработка совместных измерений

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

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

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Основные понятия теории измерений	Подготовка к практическим занятиям. Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Поиск информации в сети «Интернет».
Тема 2. Основные вопросы теории измерений	Подготовка к практическим занятиям. Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Поиск информации в сети «Интернет». Выполнение курсовой работы
Тема 3. Элементы процесса измерений	Подготовка к практическим занятиям. Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Поиск информации в сети «Интернет». Выполнение курсовой работы
Тема 4. Погрешности и неопределённость результата измерений	Подготовка к практическим занятиям. Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Поиск информации в сети «Интернет». Выполнение курсовой работы
Тема 5. Анализ выбросов	Подготовка к практическим занятиям. Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Поиск информации в сети «Интернет». Выполнение курсовой работы

Тема 6. Обработка результатов измерений различных видов	Подготовка к практическим занятиям. Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Поиск информации в сети «Интернет». Выполнение курсовой работы
---	--

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено курсовое проектирование.

Курсовое проектирование осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Общая теория измерений» 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	Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, и т.д.); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, 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 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. Лекция-дискуссия.
Практические занятия	Решение практических задач. Тестирование.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практического задания. Выполнение курсовой работы. 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 письменной форме).

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

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

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

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Общая теория измерений» – автор Борбаць Н.М. для обучающихся по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и



метрология, профиль «Стандартизация и метрологическое обеспечение производства», 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. Общая теория измерений. Размерности величин и основы их анализа: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 27.04.01 – «Стандартизация и метрология» / [разраб. Н.М. Борбаць, Н.Ю. Чистоклетов]. – Брянск: БГТУ, 2020. – 17 с.

2. Общая теория измерений. Единицы величин Международной системы единиц: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 27.04.01 – «Стандартизация и метрология» / [разраб. Н.М. Борбаць, Н.Ю. Чистоклетов]. – Брянск: БГТУ, 2020. – 14 с.

3. Общая теория измерений. Оценка случайной погрешности измерения и учёт погрешности средства измерения: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 27.04.01 – «Стандартизация и метрология» / [разраб. Н.М. Борбаць, Н.Ю. Чистоклетов]. – Брянск: БГТУ, 2020. – 13 с.

4. Общая теория измерений. Обработка результатов косвенных измерений: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 27.04.01 – «Стандартизация и метрология» / [разраб. Н.М. Борбаць, Н.Ю. Чистоклетов]. – Брянск: 2020. – 10 с.

5. Общая теория измерений. Совместные измерения. Подбор модели зависимости величин: методические указания к проведению практического занятия для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 27.04.01 – «Стандартизация и метрология» / [разраб. Н.М. Борбаць]. – Брянск: БГТУ, 2020. – 11 с.

6. Общая теория измерений. Совместные измерения. Сравнение различных моделей зависимости величин: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 27.04.01 – «Стандартизация и метрология» / [разраб. Н.М. Борбаць, Н.Ю. Чистоклетов]. – Брянск: БГТУ, 2020. – 7 с.

7. Общая теория измерений. Выявление и обработка выбросов. Графические методы выявления выбросов: методические указания к

выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 27.04.01 – «Стандартизация и метрология» / [разраб. Н.М. Борбаць]. – Брянск: БГТУ, 2020. – 16 с.

8. Общая теория измерений. Выявление и обработка выбросов. Преобразование результатов измерений: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 27.04.01 – «Стандартизация и метрология» / [разраб. Н.М. Борбаць]. – Брянск: БГТУ, 2020. – 11 с.

9. Общая теория измерений. Выявление и обработка выбросов. Критерии выявления выбросов при экспоненциальном законе распределения результатов измерений: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология» / [разраб. Н.М. Борбаць]. – Брянск : БГТУ, 2020. – 9 с.

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

### ***а) основная литература***

1. Общая теория измерений. Практикум: учебное пособие / О.П. Дворянинова [и др.]. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 112 с. – ISBN 978-5-00032-300-7. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/74013.html> (дата обращения: 28.06.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Латышенко К.П. Общая теория измерений: учебное пособие / Латышенко К.П. – Саратов: Вузовское образование, 2019. – 300 с. – ISBN 978-5-4487-0408-6. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/79654.html> (дата обращения: 28.06.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Литвинова, Ю.А. Общая теория измерений: учебное пособие / Ю.А. Литвинова, Ю.И. Макаров, Э.Ю. Чистяков. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2017. – 49 с. – ISBN 978-5-7641-0984-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/93806> (дата обращения: 28.06.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### ***б) дополнительная литература***

1. Симоненков Ю.П. Общая теория измерений: учеб. пособие / Ю.П. Симоненков, О.А. Горленко, Е.Г. Яшутина. – Брянск: БГТУ, 2005. – 155 с. (47 экз.).

2. Теория измерений: учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2007. – 150 с. – (Для высших учебных заведений). – ISBN 978-5-06-005700-3. (23 экз.).

3. Барабанова, И.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие для вузов / И.А. Барабанова, Н.М. Борбаць, Н.Ю. Чистоклетов; [под ред. А.З. Симкина]. – Брянск: Изд-во БГТУ, 2015. – 403с.: ил. – [+Электронная копия]. – ISBN 978-5-89838-764-8. (15 экз.).

4. Шишкин, И.Ф. Теоретическая метрология: учеб. для вузов: [в 2 ч.]. Ч.1. Общая теория измерений. – 4-е изд. – М. [и др.]: Питер, 2010. – 190 с.: ил. – (Учебник для вузов). – ISBN 978-5-49807-203-6. (5 экз.).

**в) справочная литература**

1. Брянский Л.Н., Дойников А.С. Краткий справочник метролога. М.: Изд-во стандартов, 1991 – 243 с. (3 экз.).

2. РМГ 29 – 2013. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения. – М.: Стандартиформ, 2014. – 60 с.

3. ГОСТ Р 8.736 – 2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения. – М.: Стандартиформ, 2013. – 23 с.

4. МИ 2089 – 90. Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей. – Москва: Госстандарт, 1991. – 11 с.

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

1. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).

2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).

3. Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).

4. Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).

5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).

6. 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. Система дистанционного обучения «Moodle».

2. Офисный пакет приложений «Microsoft Office».

3. Комплект систем справочной правовой системы «КонсультантПлюс».

**9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

– аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты курсовых работ, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства

звукоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;

- компьютерный класс для проведения практических занятий с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звукоспроизведения (по возможности), проекционным экраном;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

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

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

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

– учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

– присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть 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.; текущий самоконтроль, выполнение курсовой работы.

Выполнение 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; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
Практические занятия	Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.
Изучение дополнительной литературы и	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
самостоятельное формирование конспекта	являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений
Выполнение курсовой работы	При выполнении курсовой работы, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор варианта курсовой работы, 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

<b>Код индикатора достижения компетенции</b>	<b>Оценочные средства текущего контроля успеваемости</b>	<b>Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся</b>
ПК-1.1	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-6). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-6). 3. Курсовая работа	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.
ПК-1.8	1. Устные экспресс-опросы. (темы 1-6). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-6). 3. Курсовая работа	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.

### 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

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

- обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);
- обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными



замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

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

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

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником 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 14.

Таблица 14 – 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

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	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 («неудовлетворительн о»)	Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при выполнении и защите курсовой работы оценивается по пятибалльной системе. Шкала оценивания представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания, применяемая при выполнении и защите курсовой работы для технических дисциплин

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
«отлично»	<p><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа полностью соответствует теме исследования;</li> <li>– грамотно обоснована актуальность работы;</li> <li>– обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку;</li> <li>– обучающийся корректно использует терминологический аппарат;</li> <li>– в работе используются актуальные источники, нормативные документы, законодательные акты;</li> <li>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников информации, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем и с электронными библиотечными системами вуза;</li> <li>– обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</li> <li>– исследование завершается научно-значимыми выводами и/или практическими рекомендациями.</li> </ul> <p><b>б) Владение навыками научного исследования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся владеет методологическими подходами к изучению предмета исследования и конкретными методиками;</li> <li>– обучающийся умеет грамотно составить программу исследования (определить научную проблему, объект, предмет, цели, задачи, подобрать методы исследования), обосновать научную новизну и/или практическую значимость данного исследования;</li> <li>– обучающийся умеет делать аргументированные выводы, соответствующие поставленным целям и задачам;</li> <li>– обучающийся умеет предложить варианты использования</li> </ul>

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<p>результатов исследования в профессиональной деятельности.</p> <p><b>в) Оформление курсовой работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p><b>г) Защита курсовой работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</li> <li>– обучающийся аргументированно отвечает на вопросы и ведет научную дискуссию;</li> <li>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</li> <li>– обучающийся владеет понятийным аппаратом.</li> </ul>
«хорошо»	<p><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– полностью соответствует теме исследования;</li> <li>– актуальность работы обоснована недостаточно аргументированно;</li> <li>– обучающийся показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата;</li> <li>– обзор теоретических и практических наработок по проблеме имеет описательный, а не аналитический характер;</li> <li>– источниковая база исследования недостаточно широкая;</li> <li>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем;</li> <li>– обучающийся проявляет способности обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</li> <li>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы и/или практические результаты.</li> </ul> <p><b>б) Владение навыками научного исследования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не обоснована научная новизна и практическая значимость данного исследования;</li> <li>– присутствуют отдельные недочеты в программе исследования (недостаточно аргументированно определена научная проблема, неверно сформулированы объект, предмет, цели, задачи, методы исследования подобраны не вполне корректно);</li> <li>– выводы исследования недостаточно аргументированны, не соответствуют поставленным целям и задачам.</li> </ul> <p><b>в) Оформление курсовой работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p><b>г) Защита курсовой работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</li> <li>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</li> <li>– обучающийся владеет понятийным аппаратом;</li> <li>– обучающийся во время защиты не смог ответить на ряд вопросов по предмету исследования.</li> </ul>
«удовлетворительно»	<p><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– частично соответствует теме исследования;</li> <li>– не обоснована актуальность работы;</li> <li>– обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету;</li> </ul>

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– в работе отсутствует обзор теоретических и практических наработок по проблеме;</li> <li>– источниковая база исследования недостаточно широка, обучающийся использует лишь данные научной литературы;</li> <li>– обучающийся не сумел продемонстрировать умение работать с различными видами источников;</li> <li>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы или практические результаты.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>б) Оформление курсовой работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>в) Защита курсовой работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в устном выступлении на защите обучающийся не может адекватно представить результаты исследования;</li> <li>– обучающийся отступает от научного стиля изложения;</li> <li>– обучающийся затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы по теме работы.</li> </ul>
«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– имеются принципиальные замечания по пяти и более параметрам курсовой работы;</li> <li>– обучающийся допустил грубые теоретические ошибки, не владеет навыками исследования.</li> </ul>

#### 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 16.

Таблица 16 – 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)	Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки;

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