



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

**Учебно-научный технологический институт**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Технология машиностроения»**

*(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**

**«Физика и инженерия поверхности»**

*(наименование дисциплины)*

**22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Аддитивные технологии и материаловедение**

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

**высшее образование – бакалавриат**

*(уровень образования)*

**бакалавр**

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

**очная**

*(форма обучения)*

**2023**

*(год набора)*

**Брянск 2023**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Физика и инженерия поверхности»

*(наименование дисциплины)*

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Аддитивные технологии и материаловедение

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

**Разработал:**

доцент каф. «Технология  
машиностроения», к.т.н., доцент

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

Т.А. Моргаленко

*(И.О. Фамилия)*

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Технология машиностроения

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

«03» марта 2023 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

Е.А. Польский

*(И.О. Фамилия)*

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

Технология машиностроения

*(наименование выпускающей кафедры)*

к.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

Е.А. Польский

*(И.О. Фамилия)*

© Моргаленко Т.А., 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.....	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	7
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5.1. Структура дисциплины.....	7
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	9
5.3. Лекции .....	9
5.4. Лабораторные работы.....	13
5.5. Практические занятия.....	13
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	15
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	18
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	18
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	19
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	20
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	20
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	20
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины .....	21
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем .....	21
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	22

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

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Физика и инженерия поверхности» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль «Аддитивные технологии и материаловедение».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – вооружить обучающихся знаниями в области технологического обеспечения геометрических, физико-механических и физико-химических параметров качества поверхности, обеспечивающих безотказность и экономически целесообразную долговечность, а также в области технологического создания таких поверхностей, их контроле, испытании, изменении при эксплуатации, ремонте, восстановлении и утилизации.

**Задачи** дисциплины:

- получение знаний об инженерии поверхности деталей и направлениях его дальнейшего развития;
- получение знаний об обеспечении инженерии поверхности деталей на этапе технологической подготовки производства;
- получение знаний об обеспечении инженерии поверхности деталей при сборке и эксплуатации.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы и реализуется на **3** курсе(-ах) в 6 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: «Физическое материаловедение», «Основы проектирования объектов, систем и технологических процессов», «Теория формообразования и методы выбора инструментальных материалов».

Параллельно изучаются дисциплины: «Основы проектирования объектов, систем и технологических процессов», «Теория термической обработки».

Базируются на изучении дисциплины: выполнение бакалавром выпускной квалификационной работы.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-1, представленных в таблице **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

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 разрабатывать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	<p>ПК-1.1. Анализ документации, в том числе электронной, на детали машин и приборы, на инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам механической, термической и химико-термической обработки.</p> <p>ПК-1.2. Применение прикладных программных средств для моделирования условий эксплуатации деталей и инструмента.</p> <p>ПК-1.3. Выбор конструкционных и инструментальных материалов, их свойств, типовых способов обработки, объемного и поверхностного упрочнения, в том числе с использованием информационных технологий.</p> <p>ПК-1.4. Выбор способа и режимов термической или химико-термической обработки.</p> <p>ПК-1.5. Выбор технологического оборудования для реализации типовых режимов механической, термической и химико-термической обработки.</p> <p>ПК-1.6. Внесение предложений по изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала или термической и химико-термической обработки.</p> <p>ПК-1.7. Применение средств автоматизированного проектирования типовых техноло-</p>	методику закономерностей формирования параметров качества поверхностного слоя деталей машин, действующих в процессе изготовления машиностроительных изделий	использовать методику закономерностей формирования параметров качества поверхностного слоя деталей машин при разрабатывании типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	навыками использования закономерностей формирования параметров качества поверхностного слоя деталей машин, действующих в процессе изготовления, при разрабатывании типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов

	гических процессов механической, термической и химико-термической обработки			
--	-----------------------------------------------------------------------------	--	--	--

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

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

Таблица 1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С
<b>1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:</b>	<b>64</b>	-	-	-	-	-	64	-	-	-	-	-	-
1.1. Лекции, час.	32	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-
1.2. Лабораторные работы, час.	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
1.3. Практические занятия, час.	32	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся, час.</b>	<b>26</b>	-	-	-	-	-	26	-	-	-	-	-	-
<b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:</b>	<b>54</b>												
3.1. Экзамен, семестр		6											
3.2. Зачет, семестр		-											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр		-											
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		-											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		-											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
<b>Общая трудоемкость (4 з.е.)</b>	<b>144</b>												

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 2 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>Раздел 1. Формирование учения об инженерии поверхности деталей и направления его дальнейшего развития</b>	<b>9</b>	<b>4</b>			<b>5</b>
Тема 1. Введение. Инженерия поверхности деталей машин на этапах их жизненного цикла		2			
Тема 2. Направления развития учения об инженерии поверхности деталей в свете улучшения параметров качества их поверхностного слоя		2			
<b>Раздел 2. Формирование ПКПС деталей на этапе технологической подготовки производства</b>	<b>57</b>	<b>18</b>		<b>28</b>	<b>11</b>
Тема 3. Методика обеспечения параметров качества поверхностного слоя деталей при технологической подготовке производства		2		2	
Тема 4. Выбор и назначение ПКПС деталей машин		2		2	
Тема 5. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке (токарная обработка)		2		4	
Тема 6. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке (фрезерная обработка)		2		4	
Тема 7. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке (обработка отверстий)		2		4	
Тема 8. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при алмазно-абразивной обработке		2		4	
Тема 9. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при отделочно-упрочняющей обработке поверхностно-пластическим деформированием (ОУО ППД)		2		2	
Тема 10. Формирование качества поверхностного слоя деталей при электрофизических методах обработки		2		2	



Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 11. Метод подоби		2		4	
<b>Раздел 3. Обеспечение ПКПС деталей при изготовлении</b>	<b>13</b>	<b>6</b>		<b>2</b>	<b>5</b>
Тема 12. Обеспечение качества поверхностного слоя деталей при изготовлении		2			
Тема 13. Адаптивное управление качеством поверхностного слоя		2			
Тема 14. Технологическое наследование в инженерии поверхности		2		2	
<b>Раздел 4. ПКПС деталей при сборке и эксплуатации</b>	<b>11</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>5</b>
Тема 15. ПКПС деталей при сборке		2			
Тема 16. ПКПС деталей при эксплуатации		2		2	
<b>Итого</b>	<b>90</b>	<b>32</b>		<b>32</b>	<b>26</b>

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

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции						
	ПК-1	...	...	...	...	...	...
<b>Раздел 1. Формирование учения об инженерии поверхности деталей и направления его дальнейшего развития</b>	+						
<b>Раздел 2. Формирование ПКПС деталей на этапе технологической подготовки производства</b>	+						
<b>Раздел 3. Обеспечение ПКПС деталей при изготовлении</b>	+						
<b>Раздел 4. ПКПС деталей при сборке и эксплуатации</b>	+						

## 5.3. Лекции

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

Таблица 4 – Тематика и содержание лекций

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 1. Введение. Инженерия поверхности деталей машин на этапах их жизненного цикла.	Введение. Инженерия поверхности деталей машин на этапах их жизненного цикла.	1. Введение. 2. Начало инженерии поверхности деталей машин. 3. Этапы жизненного цикла изделий машиностроения. 4. Инженерия поверхности деталей машин на этапах их жизненного цикла.	2
Тема 2. Направления развития учения об инженерии поверхности деталей в свете улучшения параметров качества их поверхностного слоя.	Направления развития учения об инженерии поверхности деталей в свете улучшения параметров качества их поверхностного слоя.	1. Направления развития учения об инженерии поверхности деталей в свете улучшения параметров качества их поверхностного слоя.	2
Тема 3. Методика обеспечения параметров качества поверхностного слоя деталей при технологической подготовке производства	Методика обеспечения параметров качества поверхностного слоя деталей при технологической подготовке производства	1. ПКПС деталей. 2. Методика обеспечения параметров качества поверхностного слоя деталей при технологической подготовке производства. 3. Задача конструктора. 4. Задача технолога. 5. Технологическое обеспечение эксплуатационных показателей поверхностных слоев деталей с помощью комплексных параметров.	2
Тема 4. Выбор и назначение ПКПС деталей машин	Выбор и назначение ПКПС деталей машин	1. Выбор и назначение ПКПС деталей машин. 2. Применение экспериментально-статистического метода в инженерии поверхности.	2
Тема 5. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке (токарная обработка).	Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке (токарная обработка).	1. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке. Токарная обработка поверхностей деталей машин. 2. Обработка цилиндрических и фасонных поверхностей, канавок, фа-	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		сок, нарезание резьбы и т.п..	
Тема 6. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке (фрезерная обработка).	Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке (фрезерная обработка).	Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке. Фрезерная обработка различных поверхностей деталей (плоскости, уступы, пазы, фасонные поверхности, канавки, фаски, поверхности с резьбой и т.п.)	2
Тема 7. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке (обработка отверстий).	Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке (обработка отверстий).	Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке. Обработка отверстий различным инструментом (свёрла, зенкеры, развертки, протяжки, расточные головки, фрезы, резбонарезной инструмент)	2
Тема 8. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при алмазно-абразивной обработке	Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при алмазно-абразивной обработке	1. Способы алмазно-абразивной обработки. 2. Особенности технологического обеспечения ПКПС деталей при алмазно-абразивной обработке. 3. Использование комплексных ПКПС. 4. Общая стратегия обеспечения качества поверхностных слоев деталей при алмазно-абразивной обработке.	2
Тема 9. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при отделочно-упрочняющей обработке поверхностно-пластическим деформированием (ОУО ППД)	Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при отделочно-упрочняющей обработке поверхностно-пластическим деформированием (ОУО ППД)	1. Сущность и способы ОУО ППД. 2. Особенности формирования профиля шероховатости при ОУО ППД.	2
Тема 10. Формирование качества поверхностного слоя деталей при электрофизических методах обработки	Формирование качества поверхностного слоя деталей при электрофизических методах обработки	1. Электрофизические методы обработки. 2. Особенности формирования качества поверхностного слоя деталей при электрофизических мето-	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		дах обработки. 3. Электронные и нанотехнологии в формировании ПКПС.	
Тема 11. Метод подобия	Метод подобия	1. Исходные соотношения метода подобия при резании материалов. 2. Остаточные напряжения в поверхностном слое детали (тепловые, силовые, суммарные). 3. Определение степени и глубины наклепа при различных видах обработки поверхностей деталей машин. 4. Расчетное определение параметров шероховатости поверхности.	2
Тема 12. Обеспечение качества поверхностного слоя деталей при изготовлении	Обеспечение качества поверхностного слоя деталей при изготовлении	1. Обеспечение ПКПС деталей при изготовлении. 2. Взаимосвязь параметров качества поверхностного слоя деталей машин с условиями их лезвийной, алмазно-абразивной, электроэрозионной, электрохимической обработки и обработки ОУО ППД.	2
Тема 13. Адаптивное управление качеством поверхностного слоя	Адаптивное управление качеством поверхностного слоя	1. Сущность адаптивного управления процессом механической обработки. 2. Системы адаптивного управления (САДУ). 3. Способы и технические средства САДУ.	2
Тема 14. Технологическое наследование в инженерии поверхности	Технологическое наследование в инженерии поверхности	1. Технологическое наследование в инженерии поверхности. 2. Технологическое наследование основных параметров качества поверхностного слоя деталей при различных способах обработки поверхностей.	2
Тема 15. ПКПС деталей при сборке	ПКПС деталей при сборке	1. ПКПС деталей при сборке. 2. Измерение и анализ геометрических парамет-	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		ров качества поверхностей деталей машин	
Тема 16. ПКПС деталей при эксплуатации	ПКПС деталей при эксплуатации	1.ПКПС деталей при эксплуатации. 2. Определение несущей способности поверхностных слоёв деталей машин. 3. Компьютерный мониторинг ПКПС и эксплуатационных свойств деталей машин.	2
<b>Итого</b>	–	–	<b>32</b>

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Таблица 5 – Тематика лабораторных работ

Наименование темы дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.
Тема 1. Название	Название	...
Тема n. Название	Название	...
<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 6 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 3. Методика обеспечения параметров качества поверхностного слоя деталей при технологической подготовке производства	Ознакомление с различными способами определения и назначения ПКПС деталей	Ознакомление с различными способами определения и назначения ПКПС деталей	2
Тема 5. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке	Особенности обеспечения ПКПС деталей при токарной обработке (наружные поверхности)	Изучение особенностей обеспечения ПКПС деталей при токарной обработке (наружные поверхности)	4

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
(токарная обработка)	Особенности обеспечения ПКПС деталей при токарной обработке (внутренние поверхности)	Изучение особенностей обеспечения ПКПС деталей при токарной обработке (внутренние поверхности)	4
Тема 6. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке (фрезерная обработка).	Особенности обеспечения ПКПС деталей при фрезерной обработке (плоскости, уступы, пазы)	Изучение особенностей обеспечения ПКПС деталей при фрезерной обработке (плоскости, уступы, пазы)	4
	Особенности обеспечения ПКПС деталей при фрезерной обработке (фасонные поверхности, канавки, фаски, поверхности с резьбой и т.п.)	Изучение особенностей обеспечения ПКПС деталей при фрезерной обработке (фасонные поверхности, канавки, фаски, поверхности с резьбой и т.п.)	4
Тема 7. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке (обработка отверстий).	Особенности обеспечения ПКПС деталей при различных способах лезвийной обработки отверстий (сверление, зенкерование, фрезерование, протягивание)	Изучение особенностей обеспечения ПКПС деталей при различных способах лезвийной обработки отверстий (сверление, зенкерование, фрезерование, протягивание)	4
Тема 8. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при алмазно-абразивной обработке	Особенности обеспечения ПКПС деталей при алмазно-абразивной обработке	Изучение особенностей обеспечения ПКПС деталей при алмазно-абразивной обработке	2
Тема 9. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при отделочно-упрочняющей обработке поверхностно-пластическим деформированием (ОУО ППД)	Определение условий и параметров обработки при ОУО ППД	Определение условий и параметров обработки при ОУО ППД	2
Тема 11. Метод подobia	Определение физико-механических параметров качества поверхностного слоя деталей машин для различных технологических методов и условий обработки	Определение физико-механических параметров качества поверхностного слоя деталей машин для различных технологических методов и условий обработки	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 14. Технологическое наследование в инженерии поверхности	Определение ПКПС деталей при различных условиях обработки с позиции технологического наследования	Определение ПКПС деталей при различных условиях обработки с позиции технологического наследования	2
Тема 16. ПКПС деталей при эксплуатации	Методика обработки эмпирических данных, полученных при контроле образцов	Изучение методики обработки эмпирических данных, полученных при контроле образцов	2
<b>Итого</b>	—	—	<b>32</b>

### 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

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

Таблица 7 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 1. Введение. Инженерия поверхности деталей машин на этапах их жизненного цикла.	1. Инженерия поверхности деталей машин как наука. 2. Структура поверхностного слоя детали. 3. Инженерия поверхности детали на этапах жизненного цикла.
Тема 2. Направления развития учения об инженерии поверхности деталей в свете улучшения параметров качества их поверхностного слоя	4. Направления дальнейшего развития инженерии поверхности 5. Роль инженерии поверхности в обеспечении надежности изделий машиностроения.
Тема 3. Методика обеспечения параметров качества поверхностного слоя деталей при технологической подготовке производства	6. Параметры качества поверхностного слоя деталей. 7. Комплексные параметры для оценки качества поверхностного слоя детали. 8. Факторы, влияющие на образование волнистости при механической обработке поверхностей деталей. 9. Факторы, влияющие на образование макроотклонений поверхности при механических методах обработки.
Тема 4. Выбор и назначение ПКПС деталей машин	10. Факторы, влияющие на образование шероховатости поверхности при механической обработке. 11. Выбор и назначение параметров качества поверхностного слоя деталей.
Тема 5. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке (токарная обработка)	12. Расскажите о технологии чистовой обработки с достижением низкой шероховатости на примере использования технологии Wiper. 13. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя детали при лезвийной обработке. 14. Перечислите основные формы режущих пластин и укажите технологические условия их оптимального выбора. 15. Изобразите схематично процесс стружкообразова-

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	ния на примере различных геометрий передней поверхности режущих пластин.
Тема 6. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке (фрезерная обработка).	16. Возможности современного фрезерного инструмента. 17. Укажите технологические рекомендации по обеспечению параметров качества поверхности при фрезеровании.
Тема 7. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке (обработка отверстий).	18. Укажите виды современных сверл и приведите их технологические возможности
Тема 8. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при алмазно-абразивной обработке	19. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя детали при алмазно-абразивной обработке.
Тема 9. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при отделочно-упрочняющей обработке поверхностно-пластическим деформированием (ОУО ППД)	20. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя детали при отделочно-упрочняющей обработке ППД.
Тема 10. Формирование качества поверхностного слоя деталей при электрофизических методах обработки	21. Особенности формирования качества поверхностного слоя деталей при электрофизических методах обработки
Тема 11. Метод подобию	22. Факторы, влияющие на упрочнение поверхности детали. 23. Остаточные напряжения в поверхностном слое детали.
Тема 12. Обеспечение качества поверхностного слоя деталей при изготовлении	24. Приведите взаимосвязь эксплуатационных свойств с формируемыми при обработке параметрами качества поверхности. 25. Расскажите о понятии «стратегия обработки элементарной поверхности». Приведите примеры использования различных типов инструментов для обеспечения требуемых параметров точности и качества. 26. Приведите основные направления повышения производительности механической обработки.
Тема 13. Адаптивное управление качеством поверхностного слоя	27. Адаптивное управление параметрами качества поверхностного слоя.
Тема 14. Технологическое наследование в инженерии поверхности	28. Технологическое наследование в инженерии поверхности.
Тема 15. ПКПС деталей при сборке	29. Инженерия поверхности деталей при сборке.
Тема 16. ПКПС деталей при эксплуатации	30. Инженерия поверхности деталей при эксплуатации. 31. Инженерия поверхности деталей при их восстановлении.

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 8 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Введение. Инженерия поверхности деталей машин на этапах их жизненного цикла.	1. Проработка лекционного материала 2. Изучение рекомендуемой литературы
Тема 2. Направления развития учения об инженерии поверхности деталей в свете улучшения параметров качества их поверхностного слоя	1. Проработка лекционного материала 2. Изучение рекомендуемой литературы
Тема 3. Методика обеспечения параметров качества поверхностного слоя деталей при технологической подготовке производства	1. Проработка лекционного материала 2. Изучение рекомендуемой литературы 3. Выполнение практического задания
Тема 4. Выбор и назначение ПКПС деталей машин	1. Проработка лекционного материала 2. Изучение рекомендуемой литературы
Тема 5. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке (токарная обработка)	1. Проработка лекционного материала 2. Изучение рекомендуемой литературы 3. Выполнение практического задания
Тема 6. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке (фрезерная обработка).	1. Проработка лекционного материала 2. Изучение рекомендуемой литературы 3. Выполнение практического задания
Тема 7. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при лезвийной обработке (обработка отверстий).	1. Проработка лекционного материала 2. Изучение рекомендуемой литературы 3. Выполнение практического задания
Тема 8. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при алмазно-абразивной обработке	1. Проработка лекционного материала 2. Изучение рекомендуемой литературы 3. Выполнение практического задания
Тема 9. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей при отделочно-упрочняющей обработке поверхностно-пластическим деформированием (ОУО ППД)	1. Проработка лекционного материала 2. Изучение рекомендуемой литературы 3. Выполнение практического задания
Тема 10. Формирование качества поверхностного слоя деталей при электрофизических методах обработки	1. Проработка лекционного материала 2. Изучение рекомендуемой литературы
Тема 11. Метод подобию	1. Проработка лекционного материала 2. Изучение рекомендуемой литературы
Тема 12. Обеспечение качества поверхностного слоя деталей при из-	1. Проработка лекционного материала 2. Изучение рекомендуемой литературы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
готовлении	3. Выполнение практического задания
Тема 13. Адаптивное управление качеством поверхностного слоя	1. Проработка лекционного материала 2. Изучение рекомендуемой литературы
Тема 14. Технологическое наследование в инженерии поверхности	1. Проработка лекционного материала 2. Изучение рекомендуемой литературы 3. Выполнение практического задания
Тема 15. ПКПС деталей при сборке	1. Проработка лекционного материала 2. Изучение рекомендуемой литературы
Тема 16. ПКПС деталей при эксплуатации	1. Проработка лекционного материала 2. Изучение рекомендуемой литературы 3. Выполнение практического задания

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

### 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 90 – 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 - тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной / письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности

обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 101 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Применяемые образовательные технологии</b>
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 или 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;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ – «Физика и инженерия поверхности» – автор Моргаленко Т.А. по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и

технологии материалов, профиль «Аддитивные технологии и материаловедение», 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**

Методические указания разработаны в соответствии с тематикой дисциплины и учебным планом

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

#### ***а) основная литература***

1. Суслов А.Г. Инженерия поверхности деталей [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Суслов. – Электрон. текстовые данные. – М. : Машиностроение, 2008. – 320 с. – 978-5-217-03427-7. – Режим доступа:

Н 2. Обработка и упрочнение поверхностей при изготовлении и  
 Восстановлении деталей [Электронный ресурс] / В.И. Бородавко [и др.]. –  
 Электрон. текстовые данные. – Минск: Белорусская наука, 2013. – 464 с. – 978-  
 985-08-1630-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29485.html>

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

1. Инженерия поверхностей конструкционных материалов с использованием плазменных и пучковых технологий [Электронный ресурс] / А.В. Белый [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Белорусская наука, 2017. – 458 с. – 978-985-08-2140-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74069.html>

2. Финишная обработка поверхностей при производстве деталей [Электронный ресурс] / С.А. Клименко [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Белорусская наука, 2017. – 377 с. – 978-985-08-2201-7. – Режим доступа:

3. Белый А.В. Ионно-лучевое азотирование металлов, сплавов и керамических материалов [Электронный ресурс] / А.В. Белый. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Белорусская наука, 2014. – 424 с. – 978-985-08-1711-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29733.html>

4. Жилин А.С. Виды и механизмы изнашивания материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Жилин, М.А. Филиппов. – Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. –

Н  
 К

64 с. – 978-5-7996-1599-4.

**в) справочная литература**

1. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. т. 1 /Дальский А.М., Суслов А.Г., Косилова А.Г., Мещеряков Р.К.; под ред. А.М. Дальского [и др.]. - 5-е изд., испр. - М.: Машиностроение : Машиностроение -1, 2003. - 912 с.-[+ электронная копия].- ISBN 5-21703084-4 (т.1 машиностроение).

2. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. т. 2 /Дальский А.М., Суслов А.Г., Косилова А.Г., Мещеряков Р.К.; под ред. А.М. Дальского [и др.]. - 5-е изд., испр. - М.: Машиностроение : Машиностроение -1, 2003. - 943 с.-[+ электронная копия].- ISBN 5-21703085-2 (т.2 машиностроение).

3. Прусаков Б.А. Терминологический словарь-справочник. Инженерия поверхности [Электронный ресурс] / Б.А. Прусаков. – Электрон. текстовые данные. – М. : Машиностроение, 2005. – 368 с. – 5-217-03326-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5215.html>

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

1. Сайт НБ БГТУ <https://libri.tu-bryansk.ru/>
2. Электронный каталог <http://mark.libri.tu-bryansk.ru/marcweb2/Default.asp>
3. Электронно-библиотечные системы (ЭБС)
  - ЭБС Лань <https://e.lanbook.com>
  - ЭБС IPR-books <http://www.iprbookshop.ru>
  - ЭБС ИД «Гребенников» <https://grebennikon.ru>
  - Научная Электронная Библиотека <http://www.elibrary.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».

**9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения практических занятий, консультаций, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы науч-

ной 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 ис-

- пользующего 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.

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 112 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

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

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ПК-1	1. Выполнение практических заданий. 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам).	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 134 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

ся

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 серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.

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

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (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 1.

Таблица 14 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
Отлично (высокий уровень)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели до-

Оценка	Характеристика результатов обучения
освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	стигнуты, 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 «Физика и инженерия поверхности», 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 «Фонде оценочных средств по дисциплине «Физика и инженерия поверхности»».

## 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

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

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных

норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

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

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