



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

Учебно-научный технологический институт  
*(наименование факультета/института)*

Кафедра «Металлорежущие станки и инструменты»  
*(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

«Контроль и диагностика режущего инструмента»  
*(наименование дисциплины)*

15.03.02 Технологические машины и оборудование  
*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической  
обработки  
*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

высшее образование – бакалавриат  
*(уровень образования)*

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

заочная  
*(форма обучения)*

2023  
*(год набора)*

Брянск 2023

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Контроль и диагностика режущего инструмента»

*(наименование дисциплины)*

15.03.02 Технологические машины и оборудование

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической  
обработки

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

**Разработал(и):**

доцент

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

Н.Ю. Лакалина

*(И.О. Фамилия)*

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

*(И.О. Фамилия)*

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Металлорежущие станки и инструменты»

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

«04» апреля 2023 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

А.Н. Щербаков

*(И.О. Фамилия)*

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Металлорежущие станки и инструменты»

*(наименование выпускающей кафедры)*

к.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

Щербаков А.Н.

*(И.О. Фамилия)*

© Лакалина Н.Ю., 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 .....	7
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5.1. Структура дисциплины.....	7
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	9
5.3. Лекции .....	10
5.4. Лабораторные работы .....	12
5.5. Практические занятия .....	12
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	14
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 .....	22
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	22
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	22

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	24
11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	24
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	26
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	27
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	27
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	28
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	28
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....	33
12.5. Характеристика результатов обучения .....	33
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	34
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	34

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Контроль и диагностика режущего инструмента» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической обработки».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – формирование у студентов системы знаний по повышению эффективности использования режущего инструмента и увеличения его эксплуатационного ресурса за счет правильной организации его контроля и диагностики.

**Задачи** дисциплины:

- знакомство с современными методами контроля и диагностики режущего инструмента;
- получение сведений и навыков по организации технического надзора за эксплуатацией инструмента;
- изучение методов диагностики состояния режущего инструмента в процессе обработки в условиях современного автоматизированного производства и др.

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

Дисциплина входит в обязательную часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы и реализуется на 4 курсе(-ах) в 8 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: «Резание материалов и режущий инструмент», «Основы технологии машиностроения», «Физические основы обрабатываемости материалов», «Технология режущего инструмента», «Основы проектирования режущих инструментов».

Параллельно изучаются дисциплины: «Проектирование инструментального производства», «Автоматизированное проектирование инструментов, инструментальной оснастки и технологии их изготовления».

Базируются на изучении дисциплины: «Эксплуатация и ремонт инструментов и инструментальных систем».

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ОПК-11, ОПК-12, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
<b>ОПК-11</b>	<b>Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</b>	ОПК-11.1. Демонстрирует знание методов контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, причин нарушений их работоспособности; ОПК-11.2. Применяет методы контроля качества технологических машин, оборудования и технологической оснастки, анализирует причины нарушений их работоспособности и разрабатывает мероприятия по их предупреждению.	- технические средства оснащения операций контроля и диагностики режущего инструмента, методики контроля и диагностики режущего инструмента и средства технического оснащения	- применять методы контроля режущего инструмента и производить диагностику причин нарушений работы режущего инструмента и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	- методиками проведения контроля и диагностики режущего инструмента
<b>ОПК-12</b>	<b>ОПК-12. Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</b>	ОПК-12.1. Демонстрирует знание вопросов обеспечения надежности технологических машин, оборудования и технологической оснастки; ОПК-12.2. Решает задачи профессиональной деятельности по повышению надежности технологических машин, оборудования и технологической оснастки на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации.	- стандартные методы контроля и диагностики режущего инструмента, методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы	- разрабатывать системы и методики контроля и диагностики режущего инструмента, контролировать состояние режущего инструмента	- методами технического надзора за эксплуатацией инструмента

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц(ы) (180 академических часа(-ов)). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

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

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С
<b>1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:</b>	<b>8</b>	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-
1.1. Лекции, час.	<b>4</b>	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1.2. Лабораторные работы, час.	<b>0</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
1.3. Практические занятия, час.	<b>4</b>	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся, час.</b>	<b>163</b>	-	-	-	-	-	-	-	163	-	-	-	-
<b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:</b>	<b>9</b>												
3.1. Экзамен, семестр		8											
3.2. Зачет, семестр		-											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр		-											
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		-											
3.6. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
<b>Общая трудоемкость (5 з.е.)</b>	<b>180</b>	180											

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>Раздел 1. Введение. Основные понятия и определения</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	-	-	<b>13</b>

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 1. Введение. Современные направления развития диагностики процесса металлообработки.	6	1	-	-	5
Тема 2. Основные понятия и определения.	8	-	-	-	8
<b>Раздел 2. Критерии снижения и потери работоспособности режущих инструментов</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
Тема 3. Надежность технологической системы. Надежность технологического процесса.	10	-	-	-	10
Тема 4. Надежность РИ. Критерии отказов и затупления РИ.	11	1	-	-	10
<b>Раздел 3. Диагностика режущего инструмента</b>	<b>41</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>40</b>
Тема 5. Основные методы диагностики РИ. Методические основы систем диагностики.	11	1	-	-	10
Тема 6. Диагностирование состояния РИ по расчетным значениям стойкости.	10	-	-	-	10
Тема 7. Диагностирование РИ по силовым показателям процесса резания.	10	-	-	-	10
Тема 8. Системы автоматизированного контроля деталей и диагностики состояния режущих инструментов для станков с ЧПУ.	10	-	-	-	10
<b>Раздел 4. Техническое обеспечение надежности режущего инструмента</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>40</b>
Тема 9. Техническое обеспечение систем диагностики и контроля РИ в машиностроении.	10	-	-	-	10
Тема 10. Измерительные устройства и датчики.	10	-	-	-	10
Тема 11. Преобразователи для измерения силовых показателей.	10	-	-	-	10
Тема 12. Преобразователи для измерения износа инструмента.	10	-	-	-	10
<b>Раздел 5. Качество и надежность режущего инструмента</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
Тема 13. Испытание и контроль РИ. Производственные испытания.	20	-	-	-	20
<b>Раздел 6. Контроль режущего инструмента</b>	<b>35</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>30</b>



Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 14. Контроль состояния инструментов. Основные понятия. Контактные методы контроля. Бесконтактные методы контроля.	20	1	-	4	15
Тема 15. Инструментальные управляющие системы. Приспособления для контроля износа и поломки инструмента.	15	-	-	-	15
<b>Итого</b>	<b>171</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>163</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	
	ОПК-11	ОПК-12
Тема 1. Введение. Современные направления развития диагностики процесса металлообработки.	+	
Тема 2. Основные понятия и определения.	+	
Тема 3. Надежность технологической системы. Надежность технологического процесса.	+	+
Тема 4. Надежность РИ. Критерии отказов и затупления РИ.	+	+
Тема 5. Основные методы диагностики РИ. Методические основы систем диагностики.	+	+
Тема 6. Диагностирование состояния РИ по расчетным значениям стойкости.	+	+
Тема 7. Диагностирование РИ по силовым показателям процесса резания.	+	+
Тема 8. Системы автоматизированного контроля деталей и диагностики состояния режущих инструментов для станков с ЧПУ.	+	
Тема 9. Техническое обеспечение систем диагностики и контроля РИ в машиностроении.	+	
Тема 10. Измерительные устройства и датчики.	+	+
Тема 11. Преобразователи для измерения силовых показателей.	+	

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции	
	ОПК-11	ОПК-12
Тема 12. Преобразователи для измерения износа инструмента.	+	
Тема 13. Испытание и контроль РИ. Производственные испытания.	+	+
Тема 14. Контроль состояния инструментов. Основные понятия. Контактные методы контроля. Бесконтактные методы контроля.	+	
Тема 15. Инструментальные управляющие системы. Приспособления для контроля износа и поломки инструмента.	+	+

### 5.3. Лекции

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

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 1. Введение. Современные направления развития диагностики процесса металлообработки.	1. Введение. Современные направления развития диагностики процесса металлообработки.	1. Цель и задачи, предмет дисциплины «Контроль и диагностика режущего инструмента». 2. Современные направления развития диагностики процесса металлообработки.	1
Тема 2. Основные понятия и определения.	2. Основные понятия и определения.	1. Основные понятия. 2. Основные определения.	0
Тема 3. Надежность технологической системы. Надежность технологического процесса.	3. Надежность технологической системы. Надежность технологического процесса.	1. Надежность технологической системы. 2. Надежность технологического процесса.	0
Тема 4. Надежность РИ. Критерии отказов и затупления РИ.	4. Надежность РИ. Критерии отказов и затупления РИ.	1. Надежность режущего инструмента. 2. Критерии отказов и затупления режущих инструментов.	1
Тема 5. Основные методы диагностики РИ. Методические основы систем диагностики.	5. Основные методы диагностики РИ. Методические основы систем диагностики.	1. Диагностика как средство повышения надежности 2. Основные методы диагностики режущих инструментов. 3. Методические основы систем диагностики.	1
Тема 6. Диагностирование состояния РИ по расчетным	6. Диагностирование состояния РИ по расчетным значениям	1. Диагностирование состояния РИ по расчетным значениям стойкости.	0

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
значениям стойкости.	ям стойкости.		
Тема 7. Диагностирование РИ по силовым показателям процесса резания.	7. Диагностирование РИ по силовым показателям процесса резания.	1. Диагностирование РИ по силовым показателям процесса резания.	0
Тема 8. Системы автоматизированного контроля деталей и диагностики состояния режущих инструментов для станков с ЧПУ.	8. Системы автоматизированного контроля деталей и диагностики состояния режущих инструментов для станков с ЧПУ.	1. Проблема надежности режущего инструмента в условиях автоматизированного производства. 2. Системы автоматизированного контроля деталей и диагностики состояния режущих инструментов для станков с ЧПУ.	0
Тема 9. Техническое обеспечение систем диагностики и контроля РИ в машиностроении.	9. Техническое обеспечение систем диагностики и контроля РИ в машиностроении.	1. Техническое обеспечение систем диагностики и контроля РИ в машиностроении.	0
Тема 10. Измерительные устройства и датчики.	10. Измерительные устройства и датчики.	1. Измерительные устройства и датчики.	0
Тема 11. Преобразователи для измерения силовых показателей.	11. Преобразователи для измерения силовых показателей.	1. Преобразователи для измерения силовых показателей.	0
Тема 12. Преобразователи для измерения износа инструмента.	12. Преобразователи для измерения износа инструмента.	1. Преобразователи для измерения износа инструмента.	0
Тема 13. Испытание и контроль РИ. Производственные испытания.	13. Испытание и контроль РИ. Производственные испытания.	1. Испытание и контроль РИ. 2. Производственные испытания.	0
Тема 14. Контроль состояния инструментов. Основные понятия. Контактные методы контроля. Бесконтактные методы контроля.	14. Контроль состояния инструментов. Основные понятия. Контактные методы контроля. Бесконтактные методы контроля.	1. Контроль состояния инструментов. Основные понятия. 2. Контактные методы контроля. 3. Бесконтактные методы контроля.	1
Тема 15. Инструментальные управляющие системы. Приспособления для контроля износа и поломки инструмента.	15. Инструментальные управляющие системы. Приспособления для контроля износа и поломки инструмента.	1. Инструментальные управляющие системы. 2. Приспособления для контроля износа и поломки инструмента.	0
<b>Итого</b>	—	—	<b>4</b>

## 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	Трудоемкость, 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	Трудоемкость, час.
Тема 1. Введение. Современные направления развития диагностики процесса металлообработки.	-	-	-
Тема 2. Основные понятия и определения.	-	-	-
Тема 3. Надежность технологической системы. Надежность технологического процесса.	-	-	-
Тема 4. Надежность РИ. Критерии отказов и затупления РИ.	-	-	-
Тема 5. Основные методы диагностики РИ. Методические основы систем диагностики.	-	-	-
Тема 6. Диагностирование состояния РИ по расчетным значениям стойкости.	-	-	-
Тема 7. Диагностирование РИ по силовым показателям процесса резания.	-	-	-

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 8. Системы автоматизированного контроля деталей и диагностики состояния режущих инструментов для станков с ЧПУ.	-	-	-
Тема 9. Техническое обеспечение систем диагностики и контроля РИ в машиностроении.	-	-	-
Тема 10. Измерительные устройства и датчики.	-	-	-
Тема 11. Преобразователи для измерения силовых показателей.	-	-	-
Тема 12. Преобразователи для измерения износа инструмента.	-	-	-
Тема 13. Испытание и контроль РИ. Производственные испытания.	-	-	-
Тема 14. Контроль состояния инструментов. Основные понятия. Контактные методы контроля. Бесконтактные методы контроля.	Контроль метчиков	1. Изучение назначения метчиков, их основных параметров и методики контроля. 2. Выполнение контроля основных параметров метчиков. 3. Выполнение схем контроля метчиков и заполнение технологической документации.	2
	Контроль основных параметров чистовых червячных зуборезных фрез	1. Изучение назначения чистовых червячных зуборезных фрез, их основных параметров, методов нарезания зубьев червячных фрез. 2. Изучение методики контроля отдельных параметров чистовых червячных зуборезных фрез и схем контроля. 3. Выполнение контроля чистовых червячных зуборезных фрез и оформление эскиза в соответствии с	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
		размерами данной фрезы по ГОСТу.	
Тема 15. Инструментальные управляющие системы. Приспособления для контроля износа и поломки инструмента.	-	-	-
<b>Итого</b>	—	-	<b>4</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. Введение. Современные направления развития диагностики процесса металлообработки.	Классификация средств контроля и диагностики и предъявляемые к ним требования. Сравнительный анализ достоинств и недостатков.
Тема 2. Основные понятия и определения.	1. Основные понятия. 2. Основные определения. 3. Основные параметры диагностируемого процесса металлообработки.
Тема 3. Надежность технологической системы. Надежность технологического процесса.	1. Надежность технологической системы. 2. Надежность технологического процесса. 3. Диагностика механизма станков, динамических и тепловых повреждений.
Тема 4. Надежность РИ. Критерии отказов и затупления РИ.	Проблема надежности режущего инструмента в условиях автоматизированного производства.
Тема 5. Основные методы диагностики РИ. Методические основы систем диагностики.	Вибродиагностика станков, диагностика резцов, поломок инструментов.
Тема 6. Диагностирование состояния РИ по расчетным значениям стойкости.	1. Диагностирование состояния РИ по расчетным значениям стойкости. 2. Процесс изнашивания и разрушения режущего инструмента.
Тема 7. Диагностирование РИ по силовым показателям процесса резания.	1. Диагностирование РИ по силовым показателям процесса резания. 2. Физические явления, сопровождающие процесс металлообработки.
Тема 8. Системы автоматизированного контроля деталей и диагностики состояния режущих инстру-	1. Проблема надежности режущего инструмента в условиях автоматизированного производства. 2. Системы автоматизированного контроля деталей и диагностики состояния режущих инструментов для станков с ЧПУ.

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
ментов для станков с ЧПУ.	3. Методы настройки инструмента на размер.
Тема 9. Техническое обеспечение систем диагностики и контроля РИ в машиностроении.	1. Техническое обеспечение систем диагностики и контроля РИ в машиностроении. 2. Классификация процессов повреждений в инструментальных системах по скорости их протекания: тепловые, силовые, динамические повреждения, отказы режущего инструмента.
Тема 10. Измерительные устройства и датчики.	1. Измерительные устройства и датчики. 2. Выбор контролируемых параметров при диагностике состояния технологического процесса.
Тема 11. Преобразователи для измерения силовых показателей.	1. Преобразователи для измерения силовых показателей. 2. Измерение сил резания в зоне резания и системы диагностики на основе этого процесса.
Тема 12. Преобразователи для измерения износа инструмента.	1. Преобразователи для измерения износа инструмента. 2. Схема реализации систем диагностики износа режущего инструмента.
Тема 13. Испытание и контроль РИ. Производственные испытания.	1. Испытание и контроль РИ. 2. Производственные испытания. 3. Приемо-сдаточный контроль различных видов режущих инструментов.
Тема 14. Контроль состояния инструментов. Основные понятия. Контактные методы контроля. Бесконтактные методы контроля.	Классификация методов контроля состояния режущего инструмента.
Тема 15. Инструментальные управляющие системы. Приспособления для контроля износа и поломки инструмента.	1. Инструментальные управляющие системы. 2. Приспособления для контроля износа и поломки инструмента. 3. Виды износа различных инструментов

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

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

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Введение. Современные направления развития диагностики процесса металлообработки.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
	Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 2. Основные понятия и определения.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 3. Надежность технологической системы. Надежность технологического процесса.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 4. Надежность РИ. Критерии отказов и затупления РИ.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 5. Основные методы диагностики РИ. Методические основы систем диагностики.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 6. Диагностирование состояния РИ по расчетным значениям стойкости.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 7. Диагностирование РИ по силовым показателям процесса резания.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации



Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 8. Системы автоматизированного контроля деталей и диагностики состояния режущих инструментов для станков с ЧПУ.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 9. Техническое обеспечение систем диагностики и контроля РИ в машиностроении.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 10. Измерительные устройства и датчики.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 11. Преобразователи для измерения силовых показателей.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 12. Преобразователи для измерения износа инструмента.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 13. Испытание и контроль РИ. Производственные испытания.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 14. Контроль состояния инструментов. Основные понятия. Контактные методы контроля. Бес-	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала.

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
контактные методы контроля.	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Подготовка к практической работе. Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 15. Инструментальные управляющие системы. Приспособления для контроля износа и поломки инструмента.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

### 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 работы	Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев 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 зачета, проводимого в устной / письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

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

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Применяемые образовательные технологии</b>
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия.
Практические работы	Групповые дискуссии. Решение практических задач. Тестирование.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к дискуссии. Выполнение практической работы. Подготовка докладов, рефератов Подготовка к лекциям. 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;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Контроль и диагностика режущего инстру-

мента – автор Лакалина Н.Ю. разработчика РПД для обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической обработки», форма обучения – заочная.

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**

Презентационные и справочные материалы из электронной среды БГТУ и нормативно-техническая документация по профилю дисциплины.

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

#### ***а) основная литература***

1. Машиностроение : энциклопедия : в 40 т. Т. 3-7. Измерения, контроль, испытания и диагностика / ред.-сост. В. В. Ключев, отв. ред. П. Н. Белянин. - М. : Машиностроение, 1996. - 464с. - (Раздел 3 : Технология производства машин). - ISBN 5-217-01949-2. – Количество: 5 экз.

2. Неразрушающий контроль и диагностика : справочник / под ред. В. В. Ключева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2003. - 656 с. - ISBN 5-217-03178-6. – Количество: 4 экз.

3. Старков, В. К. Физика и оптимизация резания материалов / В. К. Старков. — Москва : Машиностроение, 2009. — 640 с. — ISBN 978-5-94275-460-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/760> (дата обращения: 12.06.2022).

4. Солоненко, В. Г. Резание металлов и режущие инструменты : учеб. пособие для вуза. - М. : Высш. шк., 2007. - 413 с. - (Для высших учебных заведений). - ISBN 978-5-06-005349-4. – Количество: 9 экз.

5. Режущий инструмент : учебник / Д. В. Кожевников, В. А. Гречишников, С. В. Кирсанов, С. Н. Григорьев. — 4-е, изд. — Москва : Машиностроение, 2014. — 520 с. — ISBN 978-5-94275-713-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63256> (дата обращения: 12.06.2022).

6. Фельдштейн, Е. Э. Режущий инструмент. Эксплуатация : учеб. пособие для вузов. - Минск ; М. : Новое знание : Инфра-М, 2012. - 255 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-482-6 (Новое знание). - ISBN 978-5-16-005287-

8 (ИНФРА-М). – Количество: 10 экз.

**б) дополнительная литература**

1. Григорьев, С. Н. Методы повышения стойкости режущего инструмента : учебник / С. Н. Григорьев. — Москва : Машиностроение, 2009. — 368 с. — ISBN 978-5-94275-429-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/731> (дата обращения: 12.06.2022).

2. Диагностика автоматизированного производства : монография / С. Н. Григорьев, В. Д. Гурин, М. П. Козочкин, В. А. Кузовкин. — Москва : Машиностроение, 2011. — 600 с. — ISBN 978-5-94275-578-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2020> (дата обращения: 12.06.2022).

3. Metallurezhushchie instrumenty : учеб. для вузов. - М. : Машиностроение, 1989. - 328 с. - ISBN 5-217-00338-3. – Количество: 65 экз.

4. Ящерицын, П. И. Теория резания : учеб. для вузов. - 2-е изд., перераб. - Минск : Новое знание, 2007. - 511 с. - (Техническое образование). - ISBN 985-475-195-3. – Количество: 15 экз.

5. Солоненко, В. Г. Резание металлов и режущие инструменты : учеб. пособие для вузов. - Изд. 2-е, стер. - М. : Высш. шк., 2008. - 413 с. - (Для высших учебных заведений. Машиностроение и материалобработка). - ISBN 978-5-06-005349-4. – Количество: 10 экз.

**в) справочная литература**

1. Справочник конструктора-инструментальщика / под общ. ред. В. А. Гречишников, С. В. Кирсанова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2006. - 541 с. - (Библиотека конструктора). - ISBN 5-217-03353-3. – Количество: 16 экз.

2. Справочник конструктора-инструментальщика / под общ. ред. В. И. Баранчикова. - М. : Машиностроение, 1994. - 560 с. - (Библиотека конструктора). - ISBN 5-217-01849-6. – Количество: 31 экз.

3. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 1 / под ред. А. М. Дальского [и др.]. - 5-е изд., испр. - М. : Машиностроение : Машиностроение-1, 2003. - 912 с. : ил. - [+Электронная копия]. - ISBN 5-217-03084-4 (Т.1). – Количество: 21 экз.

4. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 2 / под ред. А. М. Дальского [и др.]. - 5-е изд., испр. - М. : Машиностроение : Машиностроение-1, 2003. - 943 с. : ил. - [+Электронная копия]. - ISBN 5-217-03085-2 (Т. 2). – Количество: 21 экз.

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

1. Сайт научной библиотеки БГТУ (<https://libri.tu-bryansk.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).

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

4. Электронно-библиотечная система ИД «Гребенников» (<https://grebennikon.ru>).

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

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

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

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

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

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

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

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

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

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не

имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

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

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

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

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 11.1. Методические материалы для педагогических работников

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

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

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

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

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

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

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

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

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;



- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

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

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

**Организация лабораторных занятий по дисциплине** направлена на следующие цели и задачи:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

- изучение требований программы дисциплины;
- формулировка цели и задач лабораторного занятия;
- разработка плана проведения лабораторного занятия;
- подбор содержания лабораторного занятия;
- разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных карт;
- моделирование лабораторного занятия;
- проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;
- проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;
- проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

- фронтальная;
- по циклам;
- индивидуальная;
- смешанная (комбинированная).

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

- на основе рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в ру-

ководстве по лабораторному практикуму;

– на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;

– на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

**Самостоятельная работа обучающихся** предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

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

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

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

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

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

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
	практического занятия.
Практические работы	Подготовка к эксперименту (ознакомление с целью и задачами, ходом лабораторной работы, работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, подготовка таблиц для фиксирования хода и результатов опытно-экспериментальной работы и др.). Проведение измерений (вводный и текущий инструктаж, проведение опытов и экспериментов). Обработка полученных результатов; формулировка выводов и написание отчета. Защита отчета по лабораторной работе.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений
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>
ОПК-11.1	1. Терминологический диктант. 2. Устные опросы. 3. Экспресс-тестирование. 4. Практические работы. 5. Индивидуальные задания.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине
ОПК-11.2	1. Терминологический диктант. 2. Устные опросы. 3. Экспресс-тестирование. 4. Практические работы. 5. Индивидуальные задания.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине
ОПК-12.1	1. Терминологический диктант. 2. Устные опросы. 3. Экспресс-тестирование. 4. Практические работы. 5. Индивидуальные задания.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине
ОПК-12.2	1. Терминологический диктант. 2. Устные опросы. 3. Экспресс-тестирование.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
	4. Практические работы. 5. Индивидуальные задания.	

## 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 зачета используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
---------------------------	--

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий (зачтено / «отлично»)	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Повышенный (зачтено / «хорошо»)	Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Базовый (зачтено / «удовлетворительно»)	Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.
Низкий (не зачтено / «неудовлетворительно»)	Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при выполнении и защите курсовой работы (курсового проекта) оценивается по пятибалльной системе. Шкала оценивания представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Шкала оценивания, применяемая при выполнении и защите курсовой работы (курсового проекта) для технических дисциплин – не предусмотрено

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
«отлично»	<b>а) Содержание работы:</b> <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 до-</li> </ul>

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<p>кументы, законодательные акты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 результатов исследования в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>в) Оформление курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p><b>г) Защита курсовой работы (проекта):</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> </ul>

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<p>– присутствуют отдельные недочеты в программе исследования (недостаточно аргументированно определена научная проблема, неверно сформулированы объект, предмет, цели, задачи, методы исследования подобраны не вполне корректно);</p> <p>– выводы исследования недостаточно аргументированны, не соответствуют поставленным целям и задачам.</p> <p><b>в) Оформление курсовой работы (проекта):</b></p> <p>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</p> <p><b>г) Защита курсовой работы (проекта):</b></p> <p>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</p> <p>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</p> <p>– обучающийся владеет понятийным аппаратом;</p> <p>– обучающийся во время защиты не смог ответить на ряд вопросов по предмету исследования.</p>
«удовлетворительно»	<p><b>а) Содержание работы:</b></p> <p>– частично соответствует теме исследования;</p> <p>– не обоснована актуальность работы;</p> <p>– обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету;</p> <p>– в работе отсутствует обзор теоретических и практических работ по проблеме;</p> <p>– источниковая база исследования недостаточно широка, обучающийся использует лишь данные научной литературы;</p> <p>– обучающийся не сумел продемонстрировать умение работать с различными видами источников;</p> <p>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы или практические результаты.</p> <p><b>б) Оформление курсовой работы (проекта):</b></p> <p>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</p> <p><b>в) Защита курсовой работы (проекта):</b></p> <p>– в устном выступлении на защите обучающийся не может адекватно представить результаты исследования;</p> <p>– обучающийся отстает от научного стиля изложения;</p> <p>– обучающийся затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы по теме работы.</p>
«неудовлетворительно»	<p>– имеются принципиальные замечания по пяти и более параметрам курсовой работы (проекта);</p> <p>– обучающийся допустил грубые теоретические ошибки, не владеет навыками исследования.</p>

Таблица 17 – Шкала оценивания, применяемая при выполнении и защите курсовой работы (курсового проекта) для гуманитарных дисциплин – не предусмотрено

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
«отлично»	<p>Актуальность работы обоснована релевантными аргументами. Цели, задачи, объект, предмет работы сформулированы корректно. Материал систематизирован, обоснованно используются со-</p>

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<p>временные методы и инструменты исследования. Тема работы полностью раскрыта, четко выражена авторская позиция, имеются логичные и обоснованные выводы. В работе использованы практические кейсы по выбранной теме, содержится анализ российского и зарубежного опыта, проведен обзор научной литературы.</p> <p>Отбор источников проведен корректно, проведен глубокий теоретический анализ и сформулированы исследовательские пробелы. Источники удовлетворяют требованиям по количеству.</p> <p>Полученные результаты достоверны и аргументированы. Указаны перспективы исследования и/или практическая значимость.</p> <p>Работа оформлена в строгом соответствии с установленным стандартом и требованиям. Стил изложения научный.</p> <p>Обучающийся проявил способность к самоорганизации и самообразованию, самостоятельность в работе над темой на высоком уровне. Автор свободно ориентируется в материале, оперирует научной терминологией по рассматриваемой проблеме, может аргументировано отстаивать свою точку зрения и ответить на возникающие вопросы. Хорошо структурированы доклад и презентация.</p>
«хорошо»	<p>Актуальность работы обоснована релевантными аргументами. Цели, задачи сформулированы корректно, есть неточности в определении объекта и предмета работы. Теоретический анализ проведен недостаточно глубоко. Материал систематизирован, используются современные методы и инструменты исследования.</p> <p>Отбор источников проведен корректно: источники являются актуальными, соответствуют теме исследования, удовлетворяют требованиям по количеству.</p> <p>Полученные результаты в целом достоверны и аргументированы.</p> <p>Тема работы в целом раскрыта, прослеживается авторская позиция, сформулированы необходимые выводы; использованы соответствующая основная и дополнительная литература, а также нормативные правовые акты и другие источники.</p> <p>Обучающийся проявил способность к самоорганизации и самообразованию, самостоятельность в работе над темой на хорошем уровне. Автор уверенно ориентируется в материале. Имеются замечания /неточности в части изложения и отдельные недостатки по оформлению работы. Доклад в целом правильно структурирован, презентация раскрывает тему и содержание работы.</p>
«удовлетворительно»	<p>Актуальность работы обозначена поверхностно, нет поддерживающих аргументов. Цели и задачи работы сформулированы недостаточно корректно. Проведено реферирование источников без глубокого критического анализа, количество источников ограничено.</p> <p>Материал слабо систематизирован, обоснованно используются методы и инструменты исследования, достоверность полученных результатов слабо обоснована.</p> <p>Работа оформлена с нарушениями, язык работы не соответ-</p>



Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<p>стствует научному стилю, есть замечания к оформлению списка источников. Структура презентации не полностью раскрывает тему. Имеются существенные ошибки в оформлении презентации, библиографии, визуальных материалов.</p> <p>Обучающийся проявил способность к самоорганизации и самообразованию, самостоятельность в работе над темой на среднем уровне Автор не ответил на ряд из заданных вопросов.</p>
«неудовлетворительно»	<p>Актуальность работы не обозначена. Цель работы расходится с темой, сформулированные задачи не позволяют раскрыть тему. Материал не систематизирован, нет понимания возможностей корректного использования методов и инструментов исследования, результаты исследования не сформулированы. Материал работы не структурирован, логика изложения материала нарушена.</p> <p>Используемые источники не являются актуальными, не соответствуют теме курсовой работы (проекта), не удовлетворяют требованиям по количеству.</p> <p>Работа оформлена с нарушениями требований, язык работы не соответствует научному стилю, присутствует некорректное оформление работы с первоисточниками.</p> <p>Материал изложен без собственной оценки и выводов.</p> <p>Обучающийся проявил способность к самоорганизации и самообразованию, самостоятельность в работе над темой на низком уровне Автор плохо ориентируется в представленном материале. Структура презентации не раскрывает тему. Имеются существенные ошибки в оформлении презентации, библиографии, визуальных материалов. Автор не ответил на большинство из заданных вопросов.</p>

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

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

#### 12.5. Характеристика результатов обучения

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

Таблица 18 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

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

Оценка	Характеристика результатов обучения
дисциплине)	
«Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
«Не удовлетворительно» (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 «Контроль и диагностика режущего инструмента», 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 «Контроль и диагностика режущего инструмента».

## 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 скры-

той (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.