



**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

«Инструментальные системы машиностроительных производств»
(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)

очная
(форма обучения)

2023
(год набора)

Брянск 2023

**Рабочая программа учебной дисциплины
«Инструментальные системы машиностроительных производств»**

(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)

А.Н. Щербаков

(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	6
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.....	10
5.3. Лекции	11
5.4. Лабораторные работы	14
5.5. Практические занятия	14
5.6. Самостоятельная работа обучающихся	18
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	22
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	23
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	23
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	24
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	24
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	24
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины	26
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем	26
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	26
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	26

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	28
11.1. Методические материалы для педагогических работников	28
11.2. Методические материалы для обучающихся	30
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	31
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины	31
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости	32
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся	33
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине	34
12.5. Характеристика результатов обучения	34
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	35
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	35

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Инструментальные системы машиностроительных производств» (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 о конструкторско-технологической деятельности в области инструментального обеспечения современных автоматизированных производств, и развитии у них определённых навыков в практическом использовании полученных знаний. Дисциплина является важнейшей в блоке дисциплин, направленных на базовую профессиональную подготовку студентов.

Задачи дисциплины:

- дать знания о структуре инструментальных систем, функций и задач инструментального обеспечения автоматизированного производства;
- изучить вспомогательный инструмент станков различных технологических групп;
- научить проводить расчеты точности и жесткости вспомогательного инструмента;
- изучить моделирование инструментального обеспечения технологических комплексов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений и реализуется на 4 курсе(-ах) в 7 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: «Метрология, стандартизация и сертификация», «Резание материалов и режущий инструмент», «Основы технологии машиностроения», «Основы проектирования режущих инструментов».

Параллельно изучаются дисциплины: «Станки инструментального производства», «Технология режущего инструмента», «Проектирование и производство инструментальной техники».

Базируются на изучении дисциплины: «Автоматизированное проектирование инструментов, инструментальной оснастки и технологии их изготовления», «Проектирование инструментального производства».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-1, ПК-2, 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
ПК-1	Способен проектировать цельные и составные металлорежущие лезвийные инструменты	ПК-1.1. Определяет исходные данные для проектирования металлорежущих лезвийных инструментов; ПК-1.2. Выполняет работы по расчету и конструированию цельных и составных металлорежущих лезвийных инструментов; ПК-1.3. Разрабатывает конструкторскую документацию на проектируемые металлорежущие лезвийные инструменты в соответствии со стандартами.	- основы проектирования инструментального производства	- проектировать инструментальные приспособления - разрабатывает конструкторскую документацию на проектируемые металлорежущие лезвийные инструменты в соответствии со стандартами	- навыками выполнения работ по расчету и конструированию цельных и составных металлорежущих лезвийных инструментов
ПК-2	Способен проектировать инструментальные приспособления	ПК-2.1. Определяет исходные данные для проектирования инструментальных приспособлений; ПК-2.2. Выполняет работы по расчету и конструированию инструментальных приспособлений; ПК-2.3. Разрабатывает конструкторскую документацию на проектируемые инструментальные приспособления в соответствии со стандартами.	- структуру инструментальных систем, функциональное назначение элементов инструментальной системы и требования, предъявляемые к ним	- разрабатывать и выбирать инструментальные системы автоматизированного производства - разрабатывать конструкторскую документацию на проектируемые инструментальные приспособления в соответствии со стандартами	- навыками выбора и разработки инструментального обеспечения станков и станочных комплексов в современном машиностроении

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 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
1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:	48	-	-	-	-	-	-	48	-	-	-	-	-
1.1. Лекции, час.	16	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-
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													
2. Самостоятельная работа обучающихся, час.	69	-	-	-	-	-	-	69	-	-	-	-	-
3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:	27												
3.1. Экзамен, семестр	27	7											
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		-											
Общая трудоемкость (4 з.е.)	144												

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Введение. Общие понятия. Значение инструментального обеспечения как части машиностроительного производства	6	2	-	4	-
Тема 1. Введение. Общие понятия об инструментальных системах машиностроительного производства. Функции и задачи инструментального обеспечения.	1	1	-	-	-
Тема 2. Роль, место и значение инструментальной оснастки в деле повышения качества, надежности, производительности и эффективности процесса обработки на станках с ЧПУ, автоматических линиях и в гибком автоматизированном производстве. Иерархические структуры инструментальных систем.	5	1	-	4	-
Раздел 2. Функциональное назначение элементов инструментальных систем и требования, предъявляемые к ним.	31	6	-	12	13
Тема 3. Особенности и классификация вспомогательного инструмента. Вспомогательный инструмент для станков токарной группы. Расчет точности и жесткости вспомогательного инструмента.	7	1	-	-	6
Тема 4. Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп. Расчет точности и жесткости вспомогательного инструмента.	10	2	-	8	-
Тема 5. Вспомогательный инструмент неавтоматизированного производства: токарные автоматы и полуавтоматы, фрезерные и протяжные станки.	6	2	-	4	-
Тема 6. Агрегатно-модульные конструкции инструментов. Обзор существующих модульных инструментальных систем.	8	1	-	-	7
Раздел 3. Особенности инструментальных систем, применяемых в автоматизированном производстве.	48	4	-	12	32

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 7. Особенности инструментальных систем для ГПС. Функции систем инструментального обеспечения в ГПМ. Системы инструментального обеспечения ГПС.	9	1	-	-	8
Тема 8. Инструментальные накопители. Устройства автоматической замены инструментов для станков токарной и сверлильно-фрезерно-расточной групп. Кодирование и информационный поиск инструментов.	13	1	-	4	8
Тема 9. Наладка и переналадка оборудования. Методы и устройства для предварительной настройки инструмента вне станка. Автоматизированная настройка инструмента на станке.	13	1	-	4	8
Тема 10. Критерии работоспособности режущего инструмента. Диагностика режущего инструмента. Контроль в процессе резания и после окончания процесса резания. Оптимизация резерва режущих инструментов при непрерывном контроле их работоспособности	13	1	-	4	8
Раздел 4. Моделирование инструментального обеспечения технологических комплексов.	23	3	-	4	16
Тема 11. Обзор современных инструментальных систем, применяемых в автоматизированном производстве.	1	1	-	-	-
Тема 12. Модель организационной структуры технологических комплексов.	9	1	-	-	8
Тема 13. Алгоритмическое моделирование автоматизированного технологического комплекса и его инструментального обеспечения. Оптимизация инструментальных наладок на основе экономико-математических моделей.	13	1	-	4	8
Раздел 5. Организационно-технологическая структура цехового инструментального обеспечения	9	1	-	-	8

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 14. Календарное планирование, учет и документирование. Базы данных по режущему инструменту в системе учета. Анализ характеристик и параметров стойкости режущих инструментов и их восстановление.	9	1	-	-	8
Итого	117	16	-	32	69

5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции	
	ПК-1	ПК-2
Тема 1. Введение. Общие понятия об инструментальных системах машиностроительного производства. Функции и задачи инструментального обеспечения.		+
Тема 2. Роль, место и значение инструментальной оснастки в деле повышения качества, надежности, производительности и эффективности процесса обработки на станках с ЧПУ, автоматических линиях и в гибком автоматизированном производстве. Иерархические структуры инструментальных систем.		+
Тема 3. Особенности и классификация вспомогательного инструмента. Вспомогательный инструмент для станков токарной группы. Расчет точности и жесткости вспомогательного инструмента.	+	+
Тема 4. Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп. Расчет точности и жесткости вспомогательного инструмента.	+	+
Тема 5. Вспомогательный инструмент неавтоматизированного производства: токарные автоматы и полуавтоматы, фрезерные и протяжные станки.	+	+
Тема 6. Агрегатно-модульные конструкции инструментов. Обзор существующих модульных инструментальных систем.	+	+

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции	
	ПК-1	ПК-2
Тема 7. Особенности инструментальных систем для ГПС. Функции систем инструментального обеспечения в ГПМ. Системы инструментального обеспечения ГПС.	+	+
Тема 8. Инструментальные накопители. Устройства автоматической замены инструментов для станков токарной и сверлильно-фрезерно-расточной групп. Кодирование и информационный поиск инструментов.	+	+
Тема 9. Наладка и переналадка оборудования. Методы и устройства для предварительной настройки инструмента вне станка. Автоматизированная настройка инструмента на станке.		+
Тема 10. Критерии работоспособности режущего инструмента. Диагностика режущего инструмента. Контроль в процессе резания и после окончания процесса резания. Оптимизация резерва режущих инструментов при непрерывном контроле их работоспособности		+
Тема 11. Обзор современных инструментальных систем, применяемых в автоматизированном производстве.	+	
Тема 12. Модель организационной структуры технологических комплексов.		+
Тема 13. Алгоритмическое моделирование автоматизированного технологического комплекса и его инструментального обеспечения. Оптимизация инструментальных наладок на основе экономико-математических моделей.		+
Тема 14. Календарное планирование, учет и документирование. Базы данных по режущему инструменту в системе учета. Анализ характеристик и параметров стойкости режущих инструментов и их восстановление.		+

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. Общие понятия об ин-	Введение. Общие понятия об инструмен-	1. Введение. Общие понятия об инструментальных	1

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
струментальных системах машиностроительного производства. Функции и задачи инструментального обеспечения.	тальных системах машиностроительного производства. Функции и задачи инструментального обеспечения.	системах машиностроительного производства. 2. Функции и задачи инструментального обеспечения.	
Тема 2. Роль, место и значение инструментальной оснастки в деле повышения качества, надежности, производительности и эффективности процесса обработки на станках с ЧПУ, автоматических линиях и в гибком автоматизированном производстве. Иерархические структуры инструментальных систем.	Роль, место и значение инструментальной оснастки в деле повышения качества, надежности, производительности и эффективности процесса обработки на станках с ЧПУ, автоматических линиях и в гибком автоматизированном производстве. Иерархические структуры инструментальных систем.	1. Роль, место и значение инструментальной оснастки в деле повышения качества, надежности, производительности и эффективности процесса обработки на станках с ЧПУ, автоматических линиях и в гибком автоматизированном производстве. 2. Иерархические структуры инструментальных систем.	1
Тема 3. Особенности и классификация вспомогательного инструмента. Вспомогательный инструмент для станков токарной группы. Расчет точности и жесткости вспомогательного инструмента.	Особенности и классификация вспомогательного инструмента. Вспомогательный инструмент для станков токарной группы. Расчет точности и жесткости вспомогательного инструмента.	1. Особенности и классификация вспомогательного инструмента. 2. Вспомогательный инструмент для станков токарной группы. 3. Расчет точности и жесткости вспомогательного инструмента.	1
Тема 4. Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп. Расчет точности и жесткости вспомогательного инструмента.	Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп. Расчет точности и жесткости вспомогательного инструмента.	1. Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп. 2. Расчет точности и жесткости вспомогательного инструмента.	2
Тема 5. Вспомогательный инструмент неавтоматизированного производства: токарные автоматы и полуавтоматы, фрезерные и протяжные станки.	Вспомогательный инструмент неавтоматизированного производства: токарные автоматы и полуавтоматы, фрезерные и протяжные станки.	1. Вспомогательный инструмент для токарных автоматов и полуавтоматов 2. Вспомогательный инструмент для фрезерных станков 3. Вспомогательный инструмент для протяжных станков	2
Тема 6. Агрегатно-модульные конструк-	Агрегатно-модульные конструкции инстру-	1. Агрегатно-модульные конструкции инструмен-	1

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
ции инструментов. Обзор существующих модульных инструментальных систем.	ментов. Обзор существующих модульных инструментальных систем.	тов. 2. Обзор существующих модульных инструментальных систем.	
Тема 7. Особенности инструментальных систем для ГПС. Функции систем инструментального обеспечения в ГПС. Системы инструментального обеспечения ГПС.	Особенности инструментальных систем для ГПС. Функции систем инструментального обеспечения в ГПС. Системы инструментального обеспечения ГПС.	1. Особенности инструментальных систем для ГПС. 2. Функции систем инструментального обеспечения в ГПС. 3. Системы инструментального обеспечения ГПС.	1
Тема 8. Инструментальные накопители. Устройства автоматической замены инструментов для станков токарной и сверлильно-фрезерно-расточной групп. Кодирование и информационный поиск инструментов.	Инструментальные накопители. Устройства автоматической замены инструментов для станков токарной и сверлильно-фрезерно-расточной групп. Кодирование и информационный поиск инструментов.	1. Инструментальные накопители. 2. Устройства автоматической замены инструментов для станков токарной и сверлильно-фрезерно-расточной групп. 3. Кодирование и информационный поиск инструментов.	1
Тема 9. Наладка и переналадка оборудования. Методы и устройства для предварительной настройки инструмента вне станка. Автоматизированная настройка инструмента на станке.	Наладка и переналадка оборудования. Методы и устройства для предварительной настройки инструмента вне станка. Автоматизированная настройка инструмента на станке.	1. Наладка и переналадка оборудования. 2. Методы и устройства для предварительной настройки инструмента вне станка. 3. Автоматизированная настройка инструмента на станке.	1
Тема 10. Критерии работоспособности режущего инструмента. Диагностика режущего инструмента. Контроль в процессе резания и после окончания процесса резания. Оптимизация резерва режущих инструментов при непрерывном контроле их работоспособности	Критерии работоспособности режущего инструмента. Диагностика режущего инструмента. Контроль в процессе резания и после окончания процесса резания. Оптимизация резерва режущих инструментов при непрерывном контроле их работоспособности	1. Критерии работоспособности режущего инструмента. 2. Диагностика режущего инструмента. 3. Контроль в процессе резания и после окончания процесса резания. 4. Оптимизация резерва режущих инструментов при непрерывном контроле их работоспособности	1
Тема 11. Обзор современных инструментальных систем, применяемых в автоматизированном производстве.	Обзор современных инструментальных систем, применяемых в автоматизированном производстве	Обзор современных инструментальных систем, применяемых в автоматизированном производстве	1

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 12. Модель организационной структуры технологических комплексов.	Модель организационной структуры технологических комплексов.	Модель организационной структуры технологических комплексов.	1
Тема 13. Алгоритмическое моделирование автоматизированного технологического комплекса и его инструментального обеспечения. Оптимизация инструментальных наладок на основе экономико-математических моделей.	Алгоритмическое моделирование автоматизированного технологического комплекса и его инструментального обеспечения. Оптимизация инструментальных наладок на основе экономико-математических моделей.	1. Алгоритмическое моделирование автоматизированного технологического комплекса и его инструментального обеспечения. 2. Оптимизация инструментальных наладок на основе экономико-математических моделей.	1
Тема 14. Календарное планирование, учет и документирование. Базы данных по режущему инструменту в системе учета. Анализ характеристик и параметров стойкости режущих инструментов и их восстановление.	Календарное планирование, учет и документирование. Базы данных по режущему инструменту в системе учета. Анализ характеристик и параметров стойкости режущих инструментов и их восстановление.	1. Календарное планирование, учет и документирование. 2. Базы данных по режущему инструменту в системе учета. 3. Анализ характеристик и параметров стойкости режущих инструментов и их восстановление.	1
Итого	—	—	16

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.
Итого	—	-

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.
------------------------------	----------------------------	----------------------------------	--------------------

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 1. Введение. Общие понятия об инструментальных системах машиностроительного производства. Функции и задачи инструментального обеспечения.	-	-	-
Тема 2. Роль, место и значение инструментальной оснастки в деле повышения качества, надежности, производительности и эффективности процесса обработки на станках с ЧПУ, автоматических линиях и в гибком автоматизированном производстве. Иерархические структуры инструментальных систем.	Расчет усилий закрепления инструмента при обработке, выбор схемы закрепления	1. Ознакомиться с заданием и методическими указаниями. 2. Изучить методики расчета усилий закрепления инструмента при обработке на основе литературных сведений и примеров, приведенных в методических указаниях. 3. Изучить методику выбора схемы закрепления; 4. Составить расчетные схемы, выполнить необходимые расчеты, сделать выводы.	4
Тема 3. Особенности и классификация вспомогательного инструмента. Вспомогательный инструмент для станков токарной группы. Расчет точности и жесткости вспомогательного инструмента.	-	-	-
Тема 4. Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп. Расчет точности и жесткости вспомогательного инструмента.	1. Подбор концевых фрез и инструментальной оснастки для фрезерных станков с ЧПУ	1. Сформулировать задание, привести эскиз обрабатываемой детали и условия обработки; 2. Привести методику расчета диаметра фрезы; 3. Оформить эскиз фрезы и эскиз инструментального блока для вертикально-фрезерного станка с указанием габаритных и посадочных размеров.	2
	2. Подбор зенкеров и инструментальной оснастки для сверлильных станков с ЧПУ	1. Сформулировать задание, привести эскиз обрабатываемой детали и условия обработки; 2. Дать краткое описание конструкции зенкера и вспомогательного инструмента к нему; 3. Привести расчет исполни-	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
		тельного размера зенкера; 4. Оформить эскиз зенкера, схему расположения полей допусков, эскиз инструментального блока для станка с ЧПУ.	
	3. Расчет точности и жесткости вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ	1. Ознакомиться с заданием и методическими указаниями. 2. Изучить методики прочностных и точностных расчетов вспомогательных инструментов на основе литературных сведений и примеров, приведенных в методических указаниях. 3. Составить расчетные схемы, выполнить необходимые расчеты, сделать выводы.	4
Тема 5. Вспомогательный инструмент неавтоматизированного производства: токарные автоматы и полуавтоматы, фрезерные и протяжные станки.	Инструментальное обеспечение протяжных станков	1. Сформулировать задание, привести эскиз обрабатываемой детали и условия обработки; 2. Привести все необходимые расчеты, проверки, при необходимости внести в них коррекции, оформить эскизы; 3. Выбрать модель горизонтально-протяжного станка и патрон для крепления протяжки; 4. Сравнить два варианта расчета (с одинарной и групповой схемами резания) и сделать вывод о целесообразности той и другой схем.	4
Тема 6. Агрегатно-модульные конструкции инструментов. Обзор существующих модульных инструментальных систем.	-	-	-
Тема 7. Особенности инструментальных систем для ГПС. Функции систем инструментального обеспечения в ГПМ. Системы инструментального обеспечения ГПС.	-	-	-
Тема 8. Инструментальные накопители. Устройства автоматической замены инструмента	Изучение устройства автоматической смены инструмента и	1. Ознакомиться с заданием и методическими указаниями. 2. Изучить устройство автоматической смены инструмента и	4

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
ментов для станков токарной и сверлильно-фрезерно-расточной групп. Кодирование и информационный поиск инструментов.	наладка многоцелевого станка МС-032 ПМФ4	методику наладки многоцелевого станка МС-032 ПМФ4 на основе литературных сведений и примеров, приведенных в методических указаниях. 3. Составить расчетные схемы, выполнить необходимые расчеты, сделать выводы.	
Тема 9. Наладка и переналадка оборудования. Методы и устройства для предварительной настройки инструмента вне станка. Автоматизированная настройка инструмента на станке.	Изучение приспособлений и оснастки для размерной настройки координатно-шлифовального станка	1. Ознакомиться с заданием и методическими указаниями. 2. Изучить приспособления и оснастку для размерной настройки координатно-шлифовального станка на основе литературных сведений и примеров, приведенных в методических указаниях. 3. Составить расчетные схемы, выполнить необходимые расчеты, сделать выводы.	4
Тема 10. Критерии работоспособности режущего инструмента. Диагностика режущего инструмента. Контроль в процессе резания и после окончания процесса резания. Оптимизация резерва режущих инструментов при непрерывном контроле их работоспособности	Изучение инструментов для измерения точности зубчатых венцов эвольвентного профиля	1. Ознакомиться с заданием и методическими указаниями. 2. Изучить инструменты для измерения точности зубчатых венцов эвольвентного профиля на основе литературных сведений и примеров, приведенных в методических указаниях. 3. Составить расчетные схемы, выполнить необходимые расчеты, сделать выводы.	4
Тема 11. Обзор современных инструментальных систем, применяемых в автоматизированном производстве.	-	-	-
Тема 12. Модель организационной структуры технологических комплексов.	-	-	-
Тема 13. Алгоритмическое моделирование автоматизированного технологического комплекса и его инструментального обеспечения. Оптимизация инструментальных нала-	Расчет потребного количества режущего инструмента для обработки на станках с ЧПУ	1. Формирование и анализ исходных данных исходных данных; 2. Расчет величин расхода режущего инструмента; 3. Составление потребности инструмента и плана – графика работы инструментов, даты и	4

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
док на основе экономико-математических моделей.		времени смены инструмента или пластин, а также необходимости закупки с учетом складских запасов.	
Тема 14. Календарное планирование, учет и документирование. Базы данных по режущему инструменту в системе учета. Анализ характеристик и параметров стойкости режущих инструментов и их восстановление.	-	-	-
Итого	—	—	32

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. Общие понятия об инструментальных системах машиностроительного производства. Функции и задачи инструментального обеспечения.	-
Тема 2. Роль, место и значение инструментальной оснастки в деле повышения качества, надежности, производительности и эффективности процесса обработки на станках с ЧПУ, автоматических линиях и в гибком автоматизированном производстве. Иерархические структуры инструментальных систем.	-
Тема 3. Особенности и классификация вспомогательного инструмента. Вспомогательный инструмент для станков токарной группы. Расчет точности и жесткости вспомогательного инструмента.	Материалы, применяемые для изготовления вспомогательного инструмента и их термообработка
Тема 4. Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп. Расчет точности и жесткости вспомогательного инструмента.	-
Тема 5. Вспомогательный инстру-	-

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
мент неавтоматизированного производства: токарные автоматы и полуавтоматы, фрезерные и протяжные станки.	
Тема 6. Агрегатно-модульные конструкции инструментов. Обзор существующих модульных инструментальных систем.	Изучение конструкций модульных инструментальных систем
Тема 7. Особенности инструментальных систем для ГПС. Функции систем инструментального обеспечения в ГПМ. Системы инструментального обеспечения ГПС.	Технологические принципы ГПС и соответствующие им технологические задачи
Тема 8. Инструментальные накопители. Устройства автоматической замены инструментов для станков токарной и сверлильно-фрезерно-расточной групп. Кодирование и информационный поиск инструментов.	Изучение устройств автоматической смены инструмента
Тема 9. Наладка и переналадка оборудования. Методы и устройства для предварительной настройки инструмента вне станка. Автоматизированная настройка инструмента на станке.	Автоматизированная настройка инструмента на станке
Тема 10. Критерии работоспособности режущего инструмента. Диагностику режущего инструмента. Контроль в процессе резания и после окончания процесса резания. Оптимизация резерва режущих инструментов при непрерывном контроле их работоспособности	Контроль состояния инструмента в процессе резания
Тема 11. Обзор современных инструментальных систем, применяемых в автоматизированном производстве.	-
Тема 12. Модель организационной структуры технологических комплексов.	Модель автоматизированных технологических комплексов для изготовления инструмента
Тема 13. Алгоритмическое моделирование автоматизированного технологического комплекса и его инструментального обеспечения. Оптимизация инструментальных наладок на основе экономико-математических моделей.	1. Алгоритмическое моделирование автоматизированных технологических комплексов 2. Оптимизация инструментальных наладок на основе экономико-математических моделей
Тема 14. Календарное планирование, учет и документирование. Базы данных по режущему инструменту в	1. Интерфейсы и протоколы систем инструментального обеспечения 2. Восстановление режущих и вспомогательных ин-

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
системе учета. Анализ характеристик и параметров стойкости режущих инструментов и их восстановление.	струментов

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. Общие понятия об инструментальных системах машиностроительного производства. Функции и задачи инструментального обеспечения.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 2. Роль, место и значение инструментальной оснастки в деле повышения качества, надежности, производительности и эффективности процесса обработки на станках с ЧПУ, автоматических линиях и в гибком автоматизированном производстве. Иерархические структуры инструментальных систем.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 3. Особенности и классификация вспомогательного инструмента. Вспомогательный инструмент для станков токарной группы. Расчет точности и жесткости вспомогательного инструмента.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 4. Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп. Расчет точности и жесткости вспомогательного инструмента.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 5. Вспомогательный инструмент неавтоматизированного производства: токарные автоматы и по-	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала.

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
луавтоматы, фрезерные и протяжные станки.	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 6. Агрегатно-модульные конструкции инструментов. Обзор существующих модульных инструментальных систем.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 7. Особенности инструментальных систем для ГПС. Функции систем инструментального обеспечения в ГПМ. Системы инструментального обеспечения ГПС.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 8. Инструментальные накопители. Устройства автоматической замены инструментов для станков токарной и сверлильно-фрезерно-расточной групп. Кодирование и информационный поиск инструментов.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 9. Наладка и переналадка оборудования. Методы и устройства для предварительной настройки инструмента вне станка. Автоматизированная настройка инструмента на станке.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 10. Критерии работоспособности режущего инструмента. Диагностика режущего инструмента. Контроль в процессе резания и после окончания процесса резания. Оптимизация резерва режущих инструментов при непрерывном контроле их работоспособности	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 11. Обзор современных инструментальных систем, применяемых в автоматизированном производстве.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 12. Модель организационной	Самостоятельное изучение вопросов темы.

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
структуры технологических комплексов.	Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 13. Алгоритмическое моделирование автоматизированного технологического комплекса и его инструментального обеспечения. Оптимизация инструментальных наладок на основе экономико-математических моделей.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 14. Календарное планирование, учет и документирование. Базы данных по режущему инструменту в системе учета. Анализ характеристик и параметров стойкости режущих инструментов и их восстановление.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Выполнение реферата/доклада. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

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

5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

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

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Практические занятия	Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев и т.д.); - тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной / письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может про-

водить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия.
Практические занятия	Групповые дискуссии. Решение практических задач. Тестирование.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к дискуссии. Выполнение практического задания. Подготовка докладов, рефератов Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	Экзамен (в устной 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 — «Инструментальные системы машиностроительных производств – автор Лакалина Н.Ю. для обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической обработки», 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

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. 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. (15 экз. в библиотеке БГТУ)

2. Кожевников, Д. В. Резание материалов : учебник / Д. В. Кожевников, С. В. Кирсанов. — 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2012. — 304 с. — ISBN 978-5-94275-657-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63221> (дата обращения: 22.09.2021).

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: 22.09.2021).

4. 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: 22.09.2021).

б) дополнительная литература

1. Металлорежущие инструменты : учеб. для вузов / Г.Н. Сахаров [и др.]; под редакцией Г.Н. Сахарова. - М. : Машиностроение, 1989. - 328 с. - ISBN 5-217-00338-3. (65 экз. в библиотеке БГТУ).

2. Нефедов, Н. А. Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту : учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1990. - 444 с. - (Учебник для техникумов). - ISBN 5-217-01018-5. (8 экз. в библиотеке БГТУ).

3. Кожевников, Д. В. Резание материалов : учебник / Д. В. Кожевников, С. В. Кирсанов. — 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2012. — 304 с. — ISBN 978-5-94275-657-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63221> (дата обращения: 22.09.2021).

4. 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. (10 экз. в библиотеке БГТУ).

5. 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). (10 экз. в библиотеке БГТУ).

в) справочная литература

1. Григорьев, С. Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ : : справочник / С. Н. Григорьев, М. В. Кохомский, А. Р. Маслов. — Москва : Машиностроение, 2006. — 544 с. — ISBN 5-217-03363-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/803> (дата обращения: 22.09.2021).

2. Кузнецов, Ю. И. Оснастка для станков с ЧПУ : справочник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1990. - 512 с. - ISBN 5-217-01114-9. (34 экз. в библиотеке БГТУ).

3. Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов : справочник / под ред. В. И. Баранчикова. - М. : Машиностроение, 1990. - 400 с. - ISBN 5-217-01118-1. (59 экз. в библиотеке БГТУ).

4. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 1 / под ред. А. М. Дальского [и др.]. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение-1, 2001. - 910 с. - ISBN 5-94275-014-9. - ISBN 5-94275-013-0. (6 экз. в библиотеке БГТУ).

5. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 2 / под ред. А. М. Дальского [и др.]. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение-1, 2001. - 941 с. - ISBN 5-217-03085-2. - ISBN 5-94275-015-7. (4 экз. в библиотеке БГТУ).

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

библиотеке БГТУ).

7. Боровский, Г. В. Справочник инструментальщика / под общ. ред. А. Р. Маслова. - М. : Машиностроение, 2005. - 463 с. - ISBN 5-217-03284-7. (31 экз. в библиотеке БГТУ).

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. Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
5. 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 практических занятий;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

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

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возмож-

ностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

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

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

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

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

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

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

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1. Методические материалы для педагогических работников

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

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

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

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

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

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

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

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

Задачи практических занятий:

– помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания

теоретического характера;

- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

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

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

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 руководстве по лабораторному практикуму;
- на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;
- на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

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

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

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

11.2. Методические материалы для обучающихся

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

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием тол-

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
	кований 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 к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

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

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ПК-1.1	1. Устные опросы. 2. Терминологический диктант. 3. Практические работы. 4. Индивидуальные задания.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине
ПК-1.2	1. Устные опросы. 2. Терминологический диктант. 3. Практические работы. 4. Индивидуальные задания.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине
ПК-1.3	1. Устные опросы. 2. Терминологический диктант. 3. Практические работы.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
	4. Индивидуальные задания.	
ПК-2.1	1. Устные опросы. 2. Терминологический диктант. 3. Практические работы. 4. Индивидуальные задания.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине
ПК-2.2	1. Устные опросы. 2. Терминологический диктант. 3. Практические работы. 4. Индивидуальные задания.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине
ПК-2.3	1. Устные опросы. 2. Терминологический диктант. 3. Практические работы. 4. Индивидуальные задания.	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).

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

Таблица 14 – Критерии и шкала оценки доклада (реферата), его презентации по дисциплине

Оценка	Оцениваемые параметры
«отлично»	Теоретический вопрос раскрыт полностью без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. На защите ответ обучающегося полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«хорошо»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения, точности вычислений и т.п. На защите ответ обучающегося в целом полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«удовлетворительно»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточном уровне, без существенных смысловых и логических ошибок. Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связанные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. На защите ответ неполный. Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен графический материал.
«неудовлетворительно»	Теоретический вопрос не раскрыт или раскрыт не полностью при наличии разного рода неточностей и ошибок. Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответами, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме.

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий (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.

12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

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

12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
«Отлично» (высокий уровень)	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 «Инструментальные системы машиностроительных производств», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Инструментальные системы машиностроительных производств».

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 направ-

ленна 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.