



**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

**«Расчет и конструирование автоматизированного технологического
оборудования»**
(наименование дисциплины)

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

Технологическое оборудование и инструментальная техника
(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – магистратура
(уровень образования)

магистр
(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

Очная
(форма обучения)

2023
(год набора)

Брянск 2023

Рабочая программа учебной дисциплины
«Расчет и конструирование автоматизированного технологического
оборудования»

(наименование дисциплины)

15.04.02 Технологические машины и оборудование

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Технологическое оборудование и инструментальная техника

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

доцент, к.т.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Л.А. Захаров

(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)

© Захаров Л.А., 2023

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 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.....	8
5.3. Лекции	9
5.4. Лабораторные работы	12
5.5. Практические занятия	13
5.6. Самостоятельная работа обучающихся	17
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	20
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	21
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	22
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	22
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	23
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины	24
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.....	27

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	31
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся	32
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине	35
12.5. Характеристика результатов обучения	35
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	36
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	36

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Расчет и конструирование автоматизированного технологического оборудования» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологическое оборудование и инструментальная техника».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов системы знаний и умений, необходимых для расчёта и конструирования как отдельных подсистем, приводов и узлов, так и общих компоновочных решений при проектировании и модернизации автоматизированного технологического оборудования.

Задачи дисциплины:

- изучение стадий разработки конструкторской документации и выполняемых видов работ при проектировании технологического оборудования;
- освоение технико-экономических показателей качества и критериев работоспособности автоматизированного технологического оборудования;
- получение навыков разработки технических заданий на проектирование автоматизированного технологического оборудования и его составляющих;
- освоение методики анализа, обоснования и расчёта параметров проектируемого технологического оборудования, его отдельных подсистем, приводов и узлов;
- получение навыков критического анализа, выбора и разработки конструктивных решений при проектировании и модернизации автоматизированного технологического оборудования;
- развитие и совершенствование навыков разработки и оформления конструкторской документации на проектируемое оборудование в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений и реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: «Иностранный язык»; «Экономическое обоснование технических решений»; «Обеспечение качества машин»; «Средства технического контроля качества и диагностики»; «Оборудование аддитивных технологий»; «Методология управления проектами»; «Патентоспособность проектных решений в машиностроении»; «Проектирование и производство технологической оснастки», «Автоматизированное управление технологическим оборудованием».

Параллельно изучаются дисциплины: «САПР ТП, инструментов и стан-

ков»; «Модернизация и автоматизация технологических процессов, технических средств и систем автоматизации»; «Технология изготовления изделий станко-инструментальной промышленности», «Эксплуатация и ремонт технологического оборудования».

Полученные знания, умения и навыки могут быть использованы при выполнении как курсового проекта по данной дисциплине, так и выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-2, ПК-3, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-2. Способен проектировать технологическую оснастку средней сложности, разрабатывать техническое задание на проектирование сложной технологической оснастки, технологического оборудования, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации	ПК-2.2. Имеет навыки проектирования технологического оборудования	методики проектирования основных приводов и узлов технологического оборудования	выполнять расчеты и конструировать основные приводы, узлы и общие компоновочные решения технологического оборудования	навыками разработки конструкторской документации на проектируемое технологическое оборудование
	ПК-2.3. Знаком с этапами проектирования технологического оборудования и оснастки, их содержанием и порядком выполнения	этапы (стадии) проектирования технологического оборудования и оснастки, их содержание и порядок выполнения	устанавливать основные требования к технологическому оборудованию и технологической оснастке, нестандартному оборудованию	навыками разработки технического задания на проектирование технологического оборудования и технологической оснастки, нестандартного оборудования
ПК-3. Способен проектировать технологическое оснащение производственных участков механообрабатывающего производства	ПК-3.1. Имеет навыки проектирования и выбора технологического оснащения производственных участков механообрабатывающего производства	техно-экономические показатели качества и критерии работоспособности технологического оборудования механообрабатывающего производства	выполнять сравнительный анализ технико-экономических показателей качества и критериев работоспособности разных единиц технологического оборудования	навыками проектирования и выбора автоматизированного технологического оборудования производственных участков механообрабатывающего производства

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов). 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.	123	-	-	123	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:	45												
3.1. Экзамен, семестр		3											
3.2. Зачет, семестр		-											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр		3											
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		-											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		-											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
Общая трудоемкость (6 з.е.)	216												

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Стадии разработки конструкторской документации, реализуемые при проектировании технологического оборудования. Техно-экономические показатели качества и критерии работоспособности автоматизированного технологического оборудования	66	4	–	12	50
Тема 1. Основные понятия и стадии разработки конструкторской документации, реализуемые при проектировании технологического оборудования	14	2	–	2	10
Тема 2. Техно-экономические показатели качества и критерии работоспособности автоматизированного технологического оборудования	52	2	–	10	40
Раздел 2. Проектирование основных подсистем, приводов и узлов автоматизированного технологического оборудования	105	12	–	20	73
Тема 3. Основные принципы рационального конструирования автоматизированного технологического оборудования и их характеристика	12	2	–	–	10
Тема 4. Компонентное проектирование автоматизированного технологического оборудования	12	2	–	–	10
Тема 5. Проектирование несущих систем и направляющих	12	2	–	–	10
Тема 6. Проектирование приводов главного движения	25	2	–	8	15
Тема 7. Проектирование шпиндельных узлов	22	2		6	14
Тема 8. Проектирование приводов подачи	22	2		6	14
Итого	171	16	–	32	123

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 индикатора достижения компетенции		
	ПК-2.2	ПК-2.3	ПК-3.1
Раздел 1. Стадии разработки конструкторской документации, реализуемые при проектировании технологического оборудования. Техничко-экономические показатели качества и критерии работоспособности автоматизированного технологического оборудования	+	+	+
Тема 1. Основные понятия и стадии разработки конструкторской документации, реализуемые при проектировании технологического оборудования		+	+
Тема 2. Техничко-экономические показатели качества и критерии работоспособности автоматизированного технологического оборудования	+		+
Раздел 2. Проектирование основных подсистем, приводов и узлов автоматизированного технологического оборудования	+		+
Тема 3. Основные принципы рационального конструирования автоматизированного технологического оборудования и их характеристика	+		+
Тема 4. Компонувочное проектирование автоматизированного технологического оборудования	+		+
Тема 5. Проектирование несущих систем и направляющих	+		+
Тема 6. Проектирование приводов главного движения	+		+
Тема 7. Проектирование шпиндельных узлов	+		+
Тема 8. Проектирование приводов подач	+		+

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. Основные понятия и стадии разработки конструкторской документации,	1. Проектирование автоматизированного технологического оборудования: основные понятия и	1. Введение. 2. Основные понятия по проектированию автоматизированного технологического	1

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
реализуемые при проектировании технологического оборудования	стадии жизненного цикла изделий	оборудования. 3. Стадии жизненного цикла изделий машиностроения в виде технологического оборудования	
	2. Стадии разработки конструкторской документации, реализуемые при проектировании технологического оборудования и выполняемые виды проектных работ	1. Стадии разработки конструкторской документации, реализуемые при проектировании технологического оборудования и выполняемые виды проектных работ	1
Тема 2. Техничко-экономические показатели качества и критерии работоспособности автоматизированного технологического оборудования	1. Техничко-экономические показатели качества автоматизированного технологического оборудования	1. Техничко-экономические показатели качества автоматизированного технологического оборудования: понятие, группы показателей. Краткая характеристика обобщенных (базисных) показателей качества. 2. Точность автоматизированного технологического оборудования: понятие и способы её достижения. Виды погрешностей обработки и их источники в станках. Способы повышения точности при проектировании технологического оборудования	1
	2. Критерии работоспособности автоматизированного технологического оборудования	1. Обеспечение работоспособности технологического оборудования, основные критерии работоспособности. 2. Жёсткость технологического оборудования: понятие, используемые показатели и факторы её определяющие, выполняемые расчеты. Методы повышения жёсткости при проектировании оборудования	1
Тема 3. Основные принципы рационального конструирования автоматизированного технологического оборудования и их характеристика	1. Основные принципы рационального конструирования автоматизированного технологического оборудования и их характеристика	1. Основные принципы рационального конструирования автоматизированного технологического оборудования и их характеристика	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 4. Компонувочное проектирование автоматизированного технологического оборудования	1. Компонувочное проектирование автоматизированного технологического оборудования	1. Компонувочное проектирование технологического оборудования: основные понятия, влияние компоновки на технико-экономические показатели. 2. Структура компоновки, последовательность этапов при выборе проектного решения	2
Тема 5. Проектирование несущих систем и направляющих	1. Проектирование несущих систем технологического оборудования	1. Несущие системы технологического оборудования: понятие и назначение, предъявляемые требования, конструкции и их особенности, материалы. 2. Выполняемые расчеты базовых деталей и узлов несущих систем	1
	2. Проектирование направляющих технологического оборудования	1. Направляющие технологического оборудования: понятие и назначение, предъявляемые требования, классификация, основные типы направляющих, их конструкции и материалы. 2. Выполняемые расчеты направляющих	1
Тема 6. Проектирование приводов главного движения	1. Проектирование приводов главного движения автоматизированного технологического оборудования	1. Приводы главного движения (ПГД): основные понятия, классификация, обобщенная структура, предъявляемые требования и способы их обеспечения. 2. Силовые характеристики ПГД станков с ЧПУ общего назначения: используемые параметры и зависимости. 3. ПГД с бесступенчатым электромеханическим регулированием скорости: сущность, используемые источники движения, особенности и преимущества	2
Тема 7. Проектирование шпиндельных узлов	1. Проектирование шпиндельных узлов автоматизированного технологического оборудо-	1. Шпиндельные узлы (ШУ) автоматизированного технологического оборудования: назначение, состав, предъяв-	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
	вания	<p>ляемые требования и способы их обеспечения. Факторы, определяющие конструкцию ШУ.</p> <p>2. Шпиндели: назначение, предъявляемые требования, применяемые материалы и конструкции передних концов шпинделей.</p> <p>3. Опоры ШУ: предъявляемые требования и применяемые типы опор.</p> <p>4. Опоры качения для ШУ: используемые типы подшипников, схемы установки опор и методы создания предварительного натяга</p>	
Тема 8. Проектирование приводов подач	1. Проектирование приводов подач автоматизированного технологического оборудования	<p>1. Приводы подач (ПП) автоматизированного технологического оборудования с ЧПУ: основные понятия, классификация, предъявляемые требования и способы их обеспечения. Основные типы кинематических структур ПП станков с ЧПУ, состав и назначение элементов.</p> <p>2. Скоростная и силовая характеристики ПП станков с ЧПУ. Применяемые электродвигатели в ПП станков с ЧПУ, их достоинства и недостатки.</p> <p>3. Выбор регулируемого электродвигателя для ПП станка с ЧПУ: исходные данные и последовательность расчёта</p>	2
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.
Тема 1. Основные понятия и стадии разработки конструкторской документации, реализуемые при проектировании технологического оборудования	1. Разработка технического задания на проектирование автоматизированного технологического оборудования	1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы. 2. Запись задания и определение исходных данных. 3. Разработка технического задания в соответствии с вариантом задания	2
Тема 2. Технико-экономические показатели качества и критерии работоспособности автоматизированного технологического оборудования	1. Анализ основных технических характеристик приводов главного движения станков общего назначения с ЧПУ	Занятие 1 1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы. 2. Запись задания и исходных данных. 3. Выполнение расчёта параметров скоростных характеристик анализируемого привода в соответствии с вариантом задания	4
		Занятие 2 1. Выполнение расчёта параметров силовых характеристик заданного привода главного движения. 2. Построение графиков скоростных и силовых характеристик анализируемого привода. 3. Оформление отчета и подготовка к защите работы по контрольным вопросам	
	2. Обоснование основных технических характеристик проектируемых	Занятие 1 1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы.	6

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоем- кость, час.
	приводов главного движения станков общего назначения с ЧПУ	<p>2. Запись задания и исходных данных.</p> <p>3. Выполнение этапов обоснования (выбор вида и формы заготовки, назначение технологических переходов, определение формы представительной детали и вероятных предельных размеров обработки) в соответствии с вариантом задания</p> <p>Занятие 2</p> <p>1. Продолжение выполнения этапов обоснования (выбор режущего инструмента, расчет и назначение режимов обработки для переходов по определению наименьших и наибольших значений скоростей обработки проектируемого привода)</p> <p>Занятие 3</p> <p>1. Продолжение выполнения этапов обоснования (расчет и назначение режимов обработки для переходов по определению наибольших значений эффективной мощности и определение основных технических характеристик проектируемого привода).</p> <p>2. Оформление отчета и подготовка к защите работы по контрольным вопросам</p>	
Тема 3. Основные принципы рационального конструирования автоматизированного технологического оборудования и их характеристика	—	—	—
Тема 4. Компонентное проектирование автоматизированного технологического оборудования	—	—	—
Тема 5. Проектирование несущих систем и направляющих	—	—	—

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоем- кость, час.
Тема 6. Проектирование приводов главного движения	1. Расчет и разработка структуры проектируемого привода главного движения станка общего назначения с ЧПУ	<p>Занятие 1</p> <p>1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы.</p> <p>2. Запись задания и исходных данных.</p> <p>3. Выбор структуры и выполнение расчёта параметров проектируемого привода (определение диапазона и коэффициента его увеличения, выбор электродвигателя, определение числа ступеней дополнительной автоматической передаточной коробки привода) в соответствии с вариантом задания</p> <p>Занятие 2</p> <p>1. Продолжение выполнения расчёта параметров проектируемого привода (расчёт параметров скоростных характеристик привода).</p> <p>2. Разработка кинематической схемы проектируемого привода</p> <p>Занятие 3</p> <p>1. Продолжение выполнения расчёта параметров проектируемого привода (расчёт параметров силовых характеристик привода).</p> <p>2. Построение графиков скоростных и силовых характеристик проектируемого привода.</p> <p>3. Оформление отчета и подготовка к защите работы по контрольным вопросам</p>	6
	2. Расчет зубчатой передачи проектируемого привода главного движения станка с ЧПУ	<p>1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы.</p> <p>2. Запись задания и определение исходных данных.</p> <p>3. Выполнение расчёта зубчатой передачи проектируемого привода главного движения.</p> <p>4. Оформление отчета и подготовка к защите работы по контрольным вопросам</p>	2
Тема 7. Проектирование шпиндельных узлов	1. Проектирование шпиндельного узла металлорежущего станка с ЧПУ	<p>Занятие 1</p> <p>1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы.</p> <p>2. Запись задания и определение исходных данных.</p>	6

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоем- кость, час.
		<p>3. Выполнение этапов проектирования шпиндельного узла (выбор конструктивной схемы установки опор, предварительное определение основных размеров шпинделя, выбор подшипников качения)</p> <p>Занятие 2</p> <p>1. Выполнение проекторочного расчёта шпиндельного узла на жесткость (определение жесткости опор, расчет статической радиальной жесткости шпиндельного узла и угла поворота шпинделя в передней опоре)</p> <p>Занятие 3</p> <p>1. Выполнение проверочных расчётов шпиндельного узла.</p> <p>2. Оформление отчета и подготовка к защите работы по контрольным вопросам</p>	
Тема 8. Проектирование приводов подач	1. Проектирование тягового устройства привода подачи металлорежущего станка с ЧПУ	<p>Занятие 1</p> <p>1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы.</p> <p>2. Запись задания и определение исходных данных.</p> <p>3. Выполнение этапов проектирования тягового устройства (выбор класса точности шарико-винтовой передачи и предварительное определение основных её параметров) в соответствии с вариантом задания</p> <p>Занятие 2</p> <p>1. Выполнение проекторочного расчёта шарико-винтовой передачи, выбор способа закрепления ходового винта и уточнение размеров его концов, выбор подшипников качения</p> <p>Занятие 3</p> <p>1. Выполнение проверочных расчётов передачи по основным критериям работоспособности, уточнение и окончательный выбор основных параметров передачи.</p> <p>2. Разработка эскиза конструкции передачи.</p> <p>3. Оформление отчета и подготовка к защите работы по контрольным вопросам</p>	6
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. Основные понятия и стадии разработки конструкторской документации, реализуемые при проектировании технологического оборудования	1. Виды проектных работ, выполняемые на разных стадиях разработки конструкторской документации при проектировании технологического оборудования согласно нормативно-технической документации
Тема 2. Технико-экономические показатели качества и критерии работоспособности автоматизированного технологического оборудования	<p>1. Производительность автоматизированного технологического оборудования: понятие, используемые показатели и факторы на неё влияющие.</p> <p>2. Надёжность автоматизированного технологического оборудования: понятие надежности и свойства её характеризующие, единичные и комплексные показатели надежности. Способы повышения надежности станочного оборудования.</p> <p>3. Гибкость автоматизированного технологического оборудования: понятие и показатели её характеризующие. Распределение автоматизированного технологического оборудования по степени гибкости.</p> <p>4. Эффективность технологического оборудования: понятие, сравнение эффективности двух вариантов оборудования.</p> <p>5. Виброустойчивость технологического оборудования: понятие, виды колебаний и причины их возникновения, выполняемые расчеты. Методы повышения виброустойчивости технологического оборудования.</p> <p>6. Теплостойкость технологического оборудования: понятие, виды источников теплообразования и их влияние, выполняемые расчеты. Методы снижения температурных деформаций.</p> <p>7. Прочность деталей технологического оборудования: понятие, виды нагрузок, определяющих напряженное состояние деталей и виды разрушений деталей, выполняемые расчеты. Методы повышения прочности деталей при проектировании.</p> <p>8. Износостойкость деталей технологического оборудования: понятие, виды изнашивания, выполняемые расчеты. Методы повышения износостойкости</p>
Тема 3. Основные принципы рационального конструирования автоматизированного технологического оборудования и их характеристика	1. Изучение требований по эргономике и безопасности конструкций оборудования согласно нормативно-технической документации
Тема 4. Компонентное проектирование автоматизированного технологического оборудования	1. Условия отбора компоновок по признакам в структурной формуле на примере вертикально-фрезерных станков с ЧПУ

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 5. Проектирование несущих систем и направляющих	1. Рекомендации по конструированию базовых деталей несущей системы технологического оборудования. 2. Гидродинамические, гидростатические, аэростатические и комбинированные направляющие: принцип действия, конструктивные решения, достоинства и недостатки, область применения. Защита направляющих 3. Проектирования направляющих качения рельсового типа (шариковых): исходные данные и последовательность выполнения
Тема 6. Проектирование приводов главного движения	1. Типовые структуры приводов главного движения (ПГД) современных станков с ЧПУ. 2. Основные этапы проектирования ПГД станков с ЧПУ: исходные данные и последовательность выполнения
Тема 7. Проектирование шпиндельных узлов	1. Опоры шпиндельных узлов автоматизированного технологического оборудования: применяемые типы опор, их конструкции и особенности, область применения
Тема 8. Проектирование приводов подачи	1. Обобщенная структурная схема следящего электропривода подачи станка с ЧПУ: основные составляющие и принцип работы. 2. Основные этапы проектирования приводов подачи станков с ЧПУ: исходные данные и последовательность выполнения

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

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

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Основные понятия и стадии разработки конструкторской документации, реализуемые при проектировании технологического оборудования	1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Подготовка к практическому занятию, завершение оформления отчета и подготовка к защите. 4. Выполнение курсового проекта. 5. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 2. Технико-экономические показатели качества и критерии работоспособности автоматизированного технологического оборудования	1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Подготовка к практическим занятиям, завершение оформления отчетов и подготовка к защите. 4. Выполнение курсового проекта. 5. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 3. Основные принципы рационального конструирования автоматизи-	1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Выполнение курсового проекта.

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
рованного технологического оборудования и их характеристика	4. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 4. Компоновочное проектирование автоматизированного технологического оборудования	1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Выполнение курсового проекта. 4. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 5. Проектирование несущих систем и направляющих	1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Выполнение курсового проекта (в зависимости от темы задания). 4. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 6. Проектирование приводов главного движения	1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Подготовка к практическим занятиям, завершение оформления отчетов и подготовка к защите. 4. Выполнение курсового проекта (в зависимости от темы задания). 5. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 7. Проектирование шпиндельных узлов	1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Подготовка к практическим занятиям, завершение оформления отчета и подготовка к защите. 4. Выполнение курсового проекта (в зависимости от темы задания). 5. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 8. Проектирование приводов подачи	1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Подготовка к практическим занятиям, завершение оформления отчета и подготовка к защите. 4. Выполнение курсового проекта (в зависимости от темы задания). 5. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено выполнение курсовое проекта.

Цель выполнения курсового проекта – систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний проектно-конструкторского характера и овладение навыками практического их использования при решении задач проектирования нового автоматизированного технологического оборудования или модернизации существующего.

Примерные темы курсового проекта:

1. Спроектировать конструкцию привода главного движения для опытной модели шлифовально-заточного станка с ЧПУ.

Исходные данные:

- наибольший диаметр шлифовального круга – 100 мм;
- наибольший диаметр заготовки осевого инструмента – 20 мм;
- наибольшая длина заготовки осевого инструмента – 160 мм;
- наибольший диаметр заготовки дискового инструмента – 80 мм;
- наибольшая ширина заготовки дискового инструмента – 5 мм;
- класс точности станка – повышенный.

2. Спроектировать приводы подачи 3D принтера для печати ABS пластиком изделий с наибольшими размерами $V \times L \times H = 500 \times 500 \times 500$ мм.

Курсовой проект состоит из текстовой и графической частей, представляющих единую оформленную документацию.

Текстовая часть курсового проекта оформляется в виде пояснительной записки, которая должна иметь в среднем суммарный объём 40 – 50 листов формата А4. Записка должна содержать описание и необходимые расчеты всех выполненных разработок. При этом объём графической части проекта составляет 3 – 4 листа формата А1.

Для выполнения курсового проекта преподаватель, ведущий проект, назначает время и место для консультаций обучающихся. Курсовой проект выполняется студентами самостоятельно в течение семестра. После завершения выполнения курсового проекта, он представляется к защите.

Выполнение курсового проекта осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Расчет и конструирование автоматизированного технологического оборудования» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

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

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Практические занятия	Устный экспресс-опрос; экспресс-тестирование; индивидуальная беседа во время защиты практических работ	В течение семестра
Самостоятельная работа обучающихся	- устная (устный опрос на лекциях, защита курсового проекта); - письменная и графическая (выполнение курсового проекта); - тестовая (бланочное тестирование)	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной форме. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Виды образовательных технологий
Лекции	Лекция-визуализация. Лекция-беседа Лекция-дискуссия
Практические занятия	Решение практических заданий. Работа по аналогии. Работы с использованием групповой дискуссии, метода «круглого стола» (применяется при обсуждении текущих решаемых вопросов и полученных результатов), а также метода «мозгового штурма» (применяется при разборе и анализе возникающих ситуаций, поиске и выборе возможных решений). Индивидуальная беседа и обсуждение результатов работы (выполняется при защите практической работы)
Самостоятельная работа студентов (самоподготовка)	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсового проекта. Подготовка к экзамену
Консультации	Групповые и индивидуальные консультации, дискуссии. Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог
Курсовой проект	Групповые и индивидуальные консультации, дискуссии, защита курсового проекта
Промежуточная аттестация обучающихся	Экзамен в устной форме по экзаменационным билетам

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;
- лекционный материал по темам;
- методические указания к выполнению практических работ;
- методические указания к выполнению курсового проекта;
- материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ – «Расчет и конструирование автоматизированного технологического оборудования» – автор Захаров Л.А. для обучающихся по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологическое оборудование и инструментальная техника», форма обучения – очная.

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Расчет и конструирование автоматизированного технологического оборудования: методические указания к выполнению курсового проекта для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование», профиль программы «Технологическое оборудование и инструментальная техника» / М-во науки и высш. образования Российской Федерации, Брян. гос. техн. ун-т ; разраб.: Л. А. Захаров. – Брянск : БГТУ, 2022. – 42 с.

2. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Расчет и конструирование автоматизированного технологического оборудования», а также нормативно-техническая документация по профилю дисциплины.

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

а) основная литература

1. **Пашков, Е. В.** Следящие приводы промышленного технологического оборудования : учеб. пособие / Е. В. Пашков, В. А. Крамарь, А. А. Кабанов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-1848-0. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211979> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. **Расчет и конструирование элементов оборудования** : учебное пособие / Е. А. Соловьев, Э. А. Петровский, О. А. Коленчуков, А. К. Данилов. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. – 186 с. – ISBN 978-5-7638-3933-3. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/100101.html> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. **Расчет, моделирование и конструирование приводов металлорежущих станков** : учебное пособие / составители А. Ф. Денисенко. – Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. – 182 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/111649.html> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. **Шестернинов, А. В.** Основы конструирования и расчета элементов технологического оборудования : учебное пособие / А. В. Шестернинов. – Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2018. – 168 с. – ISBN 978-5-9795-1837-4. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/106109.html> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

б) дополнительная литература

5. **Балла, О. М.** Технологии и оборудование современного машиностроения : учебник / О. М. Балла. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 392 с. – ISBN 978-5-8114-4761-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/143241> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. **Выжигин, А. Ю.** Гибкие производственные системы : учеб. пособие / А. Ю. Выжигин. – Москва : Машиностроение, 2012. – 288 с. – ISBN 978-5-94275-620-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/63217> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. **Игнатьев, Н. П.** Обеспечение точности при проектировании приводов и механизмов : справ.-метод. пособие / Н. П. Игнатьев. – Азов : АзовПечать, 2012. – 110 с. – ISBN 978-5-4382-0043-7.

8. **Игнатьев, Н. П.** Проектирование нестандартного оборудования : справ.-метод. пособие / Н. П. Игнатьев. – Азов : АзовПечать, 2013. – 484 с. – ISBN 978-5-4382-0068-0.

9. **Лукинов, А. П.** Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учеб. пособие / А. П. Лукинов. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 608 с. – ISBN 978-5-8114-1166-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/210764> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

10. **Металлорежущие станки** : учеб. : в 2 т. / Т. М. Авраамова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гиловой [и др.] ; под ред. В. В. Бушуева. – Москва : Машиностроение, – 2012. – Т. 1 – 608 с. – ISBN 978-5-94275-594-2.

11. **Металлорежущие станки** : учеб. : в 2 т. / В. В. Бушуев, А. В. Еремин, А. А. Какойло [и др.] ; под ред. В. В. Бушуева. – Москва : Машиностроение, – 2012. – Т. 2 – 584 с. – ISBN 978-5-94275-595-9.

12. **Проектирование автоматизированных станков и комплексов** : учеб. для вузов : в 2 т. / под ред. П. М. Чернянского. – Изд. 2-е, испр. – Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. – 2 т. – ISBN 978-5-7038-3809-9.

13. **Фролов, Ю. М.** Проектирование электропривода промышленных механизмов : учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-1571-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211517> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

14. **Шаншуров, Г. А.** Патентные исследования при создании новой техники. Инженерное творчество : учебное пособие / Г. А. Шаншуров. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 116 с. – ISBN 978-5-7782-3140-5. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91652.html> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

в) справочная литература

15. **Леликов, О. П.** Подшипники качения : справ. / О. П. Леликов. – 2-е изд., испр. – Москва : Машиностроение, 2021. – 667 с. – ISBN 978-5-907104-60-0. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/175271> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

16. **Сибикин М. Ю.** Современное металлообрабатывающее оборудование: справ. / М. Ю. Сибикин. – Москва : Машиностроение, 2013. – 308 с. – ISBN 978-5-94275-712-0. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/151077> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

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

1. **Ассоциация «Станкоинструмент»** : ассоциация производителей станкоинструментальной продукции, Рос. Федерация : сайт. – Москва. – URL: <https://stankoinstrument.ru/>

2. **АО «ИРЛЕН-ИНЖИНИРИНГ»** : представитель компаний – производителей технологического оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Санкт-

Петербург. – URL: <https://www.irlen.ru/>

3. **АО «Ковровский электромеханический завод»** : производство одно- и многоцелевых станков с ЧПУ, Рос. Федерация : сайт. – Ковров. – URL: <https://kemz.org/products/stankostroenie/>

4. **АО «СТП «Пермский завод металлообрабатывающих центров»** : производство одно- и многоцелевых станков с ЧПУ, Рос. Федерация : сайт. – Пермь. – URL: <https://www.pzmc.org/>

5. **ГК «ФИНВАЛ»** : представитель компаний – производителей технологического оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Москва. – URL: <https://finval.ru/>

6. **ОАО «Ивановский завод тяжелого станкостроения»** : проектирование и производство станков с ЧПУ и обрабатывающих центров, Рос. Федерация : сайт. – Иваново. – URL: <https://izts.su/>

7. **ОАО Станкозавод «Саста»** : проектирование и производство автоматизированных токарных станков и станочных комплексов, Рос. Федерация : сайт. – Сасово. – URL: <http://www.sasta.ru/>

8. **ОАО «СКБ ИС»** : проектирование и производство измерительных преобразователей для приводов автоматизированного оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Санкт-Петербург. – URL: <https://skbis.ru/>

9. **ООО «Липецкое Станкостроительное Предприятие»** : проектирование и производство автоматизированного станочного оборудования и оснастки, Рос. Федерация : сайт. – Липецк. – URL: <https://lssp.ru/>

10. **ООО «Рязанский станкостроительный завод»** : производство автоматизированного станочного оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Рязань. – URL: <https://www.rsz.ru/>

11. **ООО «Владимирский станкозавод «Техника»** : проектирование и производство одно- и многоцелевых станков с ЧПУ, Рос. Федерация : сайт. – Владимир. – URL: <http://www.vzfs.ru/>

12. **ООО «СТАН»** : проектирование и производство автоматизированного станочного оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Москва. – URL: <https://www.stan-company.ru/>

13. **ООО «Станкозавод «ТБС»** : производство автоматизированного станочного оборудования с ЧПУ, Рос. Федерация : сайт. – Санкт-Петербург. – URL: <https://tbc-spb.ru/>

14. **ООО «Балт-Систем»** : проектирование и производство УЧПУ и электроприводов для автоматизированного технологического оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Санкт-Петербург. – URL: <https://bsystem.ru/>

15. **ООО «Модмаш-Софт»** : проектирование и производство УЧПУ и электроприводов для автоматизированного технологического оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Нижний Новгород. – URL: <https://modmash.ru/>

16. **НПП ООО «Мехатроника»** : проектирование и производство УЧПУ и электроприводов для автоматизированного технологического оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Иваново. – URL: <http://www.mtrionics.ru/>

17. **ООО «РУСЭЛПРОМ»** : проектирование и производство электродвигателей и электроприводов для автоматизированного технологического

оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Москва. – URL: <https://www.ruselprom.ru/>

18. **ООО «Электропром»** : производство электродвигателей и электроприводов для автоматизированного оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Прокопьевск. – URL: <https://elmash.ru/ru/>

19. **Издательство «Инновационное машиностроение»** : журналы «Автоматизация. Современные технологии», «Вестник машиностроения» и др. : сайт. – Москва. – URL: <http://www.mashin.ru/eshop/journals/>

20. **Издательство «ИТО»** : журнал «Комплект: ИТО» : сайт. – Москва. – URL: <http://www.ito-news.ru/>

21. **Издательство «Новые технологии»** : журнал «Мехатроника, автоматизация, управление» : сайт. – Москва. – URL: <https://mech.novtex.ru/jour>

22. **Журнал «РИТМ Машиностроения»** : сайт. – Москва. – URL: <https://ritm-magazine.com/ru>

23. **Европейское патентное ведомство** : база патентов : сайт. – URL: <https://www.epo.org/>

24. **Федеральный институт промышленной собственности** : база патентов: сайт. – URL: <https://www1.fips.ru/>

25. **Электронно-библиотечная система «Лань»** . – URL: <https://e.lanbook.com/>

26. **Электронно-библиотечная система «IPRbooks»** . – URL: <https://www.iprbookshop.ru/>

27. **Сайт НБ БГТУ**. – URL: <https://libri.tu-bryansk.ru/>

28. **Электронный каталог БГТУ**. – URL: <http://mark.libri.tu-bryansk.ru/marcweb2/Default.asp>

29. **Национальная электронная библиотека**. – URL: <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 и организации защиты курсовых проектов, оборудованная проекционным экраном, с возможностью подключения персонального компьютера (ноутбука) и мультимедийного компьютерного проектора;

- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения практических занятий, консультаций, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы 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, прочитать 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: лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия.

1. *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.

2. *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.

3. *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 рабо-

ты.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных заданий, 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:

- выполнение практических заданий;
- групповые дискуссии;
- устные экспресс-опросы;
- письменное экспресс-тестирование;
- индивидуальная беседа во время защиты практических работ.

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

Самостоятельная работа обучающихся предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

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

Выполнение курсового проекта по дисциплине предусматривает информирование студентов о его целях, структуре, выдачу индивидуальных заданий и методических указаний, ознакомление с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение групповых и индивидуальных консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

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

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

11.2. Методические материалы для обучающихся

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

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия
Практические занятия	Ознакомление с целью и задачами работы. 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.
Выполнение курсового проекта	При выполнении курсового проекта, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела, определение исходных данных, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам, выполнение графических построений. Выполненный курсовой проект передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей проекта с учетом требований и замечаний преподавателя

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
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-2.2. Имеет навыки проектирования технологического оборудования	1. Устные экспресс-опросы (темы 2-8). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 2-8). 3. Курсовой проект	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине
ПК-2.3. Знаком с этапами проектирования технологического оборудования и оснастки, их содержанием и порядком выполнения	1. Устные экспресс-опросы (тема 1). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по теме 1). 3. Курсовой проект	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине
ПК-3.1. Имеет навыки проектирования и выбора технологического оснащения производственных участков механообрабатывающего производства	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-8). 4. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-8). 3. Курсовой проект	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине

12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

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

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

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного

учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

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

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

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

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 14.

Таблица 14 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

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

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	ратуры по дисциплине.
Низкий («неудовлетворитель- но»)	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 курсового проекта оценивается по пятибалльной системе. Шкала оценивания представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания, применяемая при выполнении и защите курсового проекта (для технических дисциплин)

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
«отлично»	<p>а) Содержание работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа полностью соответствует теме задания; – грамотно обоснована актуальность работы; – обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку; – обучающийся корректно использует терминологический аппарат; – в работе используются актуальные источники, справочные данные, нормативные документы; – обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников информации, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем и с электронными библиотечными системами вуза; – обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; – исследование завершается научно-значимыми выводами и/или практическими рекомендациями. <p>б) Владение навыками научного исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся владеет методологическими подходами к изучению предмета исследования и конкретными методиками; – 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; – обучающийся умеет делать аргументированные выводы, соответствующие поставленным целям и задачам; – обучающийся умеет предложить варианты использования результатов исследования в профессиональной деятельности. <p>в) Оформление курсового проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа оформлена в соответствии с локальными актами. <p>г) Защита курсового проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся в устном выступлении на защите адекватно пред-

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	ставляет результаты исследования; – обучающийся аргументированно отвечает на вопросы и ведет научную дискуссию; – обучающийся владеет научным стилем изложения; – обучающийся владеет понятийным аппаратом
«хорошо»	а) Содержание работы: – полностью соответствует теме исследования; – актуальность работы обоснована недостаточно аргументированно; – обучающийся показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата; – обзор теоретических и практических наработок по проблеме имеет описательный, а не аналитический характер; – источниковая база исследования недостаточно широкая; – обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем; – обучающийся проявляет способности обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; – в работе отсутствуют научно-значимые выводы и/или практические результаты. б) Владение навыками научного исследования: – не обоснована научная новизна и практическая значимость данного исследования; – присутствуют отдельные недочеты в программе исследования (недостаточно аргументированно определена научная проблема, неверно сформулированы объект, предмет, цели, задачи, методы исследования подобраны не вполне корректно); – выводы исследования недостаточно аргументированы, не соответствуют поставленным целям и задачам. в) Оформление курсового проекта: – работа оформлена в соответствии с локальными актами. г) Защита курсового проекта: – обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования; – обучающийся владеет научным стилем изложения; – обучающийся владеет понятийным аппаратом; – обучающийся во время защиты не смог ответить на ряд вопросов по предмету исследования.
«удовлетворительно»	а) Содержание работы: – частично соответствует теме исследования; – не обоснована актуальность работы; – обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету; – в работе отсутствует обзор теоретических и практических наработок по проблеме; – источниковая база исследования недостаточно широка, обучающийся использует лишь данные научной литературы; – обучающийся не сумел продемонстрировать умение работать с

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<p>различными видами источников;</p> <ul style="list-style-type: none"> – в работе отсутствуют научно-значимые выводы или практические результаты. <p>б) Оформление курсового проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа оформлена в соответствии с локальными актами. <p>в) Защита курсового проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в устном выступлении на защите обучающийся не может адекватно представить результаты исследования; – обучающийся отстает от научного стиля изложения; – обучающийся затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы по теме работы.
«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – имеются принципиальные замечания по пяти и более параметрам курсового проекта; – обучающийся допустил грубые теоретические ошибки, не владеет навыками исследования.

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 17.

Таблица 17 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
«Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
«Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
«Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
«Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий

12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Расчет и конструирование автоматизированного технологического оборудования», 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 «Расчет и конструирование автоматизированного технологического оборудования».

13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

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

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

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

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие со-

держанием 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.