



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

Учебно-научный технологический институт
(наименование факультета/института)

Кафедра «Технология машиностроения»
(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор по учебной
работе и цифровизации
_____ В.А. Шкаберин
«25» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

«Моделирование элементов технологической системы»
(наименование дисциплины)

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
(код и наименование специальности или направления подготовки)

Аддитивные технологии и материаловедение
(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
«Моделирование элементов технологической системы»

(наименование дисциплины)

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Аддитивные технологии и материаловедение

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

доцент, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Фролов Е.Н.

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Технология машиностроения»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«03» марта 2023 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Польский Е.А.

(И.О. Фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Технология машиностроения»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Польский Е.А.

(И.О. Фамилия)

© Фролов Е.Н. 2023

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5.1. Структура дисциплины.....	7
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	8
5.3. Лекции	8
5.4. Лабораторные работы	12
5.5. Практические занятия	12
5.6. Самостоятельная работа обучающихся	15
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	17
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	18
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	19
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины	20
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем	20
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	20

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
11.1. Методические материалы для педагогических работников	22
11.2. Методические материалы для обучающихся	23
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	24
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины	24
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости	24
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся	25
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине	26
12.5. Характеристика результатов обучения	26
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	27
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	27

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Моделирование элементов технологической системы» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль «Аддитивные технологии и материаловедение».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – научить будущего специалиста грамотно разрабатывать технологические процессы и их обеспечение для изготовления изделий требуемого качества для установленного типа производства с минимальной себестоимостью и представлять необходимую конструкторско-технологическую документацию.

Задачи дисциплины:

- освоение методик решения типовых технологических задач подготовки производства изделий различных классов;
- развитие практических навыков технологического проектирования для обеспечения требуемых эксплуатационных свойств, параметров точности и качества поверхностей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

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

Предварительно изучаются дисциплины: «Физико-математические методы в моделировании и инженерии машин и материалов», «Моделирование структуры материалов и механических свойств».

Параллельно изучаются дисциплины: «Материаловедение и технологии современных конструкционных материалов», «Инструментальное обеспечение технологического процесса», «Проектирование специальной технологической оснастки».

Знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы для выполнения разделов выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/ п	Код ком- петен- ции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПК-1	Способен разрабатывать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Выбор передовых методов и режимов термической или химико-термической обработки	Технологические возможности передовых методов термической и химико-термической обработки	Определять химический и фазовый состав, а также свойства материалов, подвергнутых термической и химико-термической обработке	Выбором способа термической или химико-термической обработки

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 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	Всего	Трудоемкость, час.											
		Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C
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.	96	-	-	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:	36												
3.1. Экзамен, семестр		3											
3.2. Зачет, семестр		-											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр		-											

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
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		-											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		-											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
Общая трудоемкость (5 з.е.)	180												

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Введение. Методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов.		2	-	4	18
Раздел 2. Модели процессов, явлений и свойств материалов в машиностроении и методы их построения.		2	-	6	18
Раздел 3. Методы построения моделей процессов, явлений и свойств материалов в машиностроении и их идентификация.		4	-	8	14
Раздел 4. Методы компьютерного моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов.		2	-	6	16
5. Математическое моделирование технологических процессов и свойств материалов на основе современных технологий систем массового обслуживания. Модели оптимизации в машиностроении.		3	-	4	16
Раздел 6. Современные технологии математического моделирования технологических процессов и свойств материалов, средств и систем машиностроительных производств.		3	-	4	14
Итого	180	16	-	32	96

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
Раздел 1. Введение. Методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов.	+
Раздел 2. Модели процессов, явлений и свойств материалов в машиностроении и методы их построения.	+
Раздел 3. Методы построения моделей процессов, явлений и свойств материалов в машиностроении и их идентификация.	+
Раздел 4. Методы компьютерного моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов.	+
Раздел 5. Математическое моделирование технологических процессов и свойств материалов на основе современных технологий систем массового обслуживания. Модели оптимизации в машиностроении.	+
Раздел 6. Современные технологии математического моделирования технологических процессов и свойств материалов, средств и систем машиностроительных производств.	+

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

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение. Методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов.	Введение. Классификация моделей по типам, свойствам и назначению. Методы моделирования сложных систем. Классификация математических моделей и основные принципы их построения. Средства математического моделирования технологических процессов и свойств материалов и их обеспечение.	Введение. Классификация моделей по типам, свойствам и назначению. Методы моделирования сложных систем. Общие принципы и средства построения математических и физических моделей в машиностроении: основные принципы построения математических и физических моделей; схемы построения детерминированных и стохастических моделей, средства и обеспечение математического моделирования технических объектов.	2
Раздел 2. Модели процессов, явлений и свойств материалов в машиностроении и методы их построения.	Теоретические основы математического моделирования в машиностроении. Элементы теории множеств и ее применение в моделировании технических систем. Графовые модели технических объектов и технологических процессов в машиностроении. Моделирование технических систем на основе алгебры логики.	Введение в разработку теоретических моделей исследования качества изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств. Теоретические основы математического моделирования в машиностроении. Роль и место математических методов в моделировании технических систем и элементов. Элементы теории множеств и ее применение в моделировании технических систем. Графовые модели технических объектов и технологических процессов в машиностроении. Моделирование технических систем на основе алгебры логики.	2
Раздел 3. Методы построения моделей процессов, явлений и свойств материалов в машиностроении и их идентификация.	Физико-статистическое моделирование формирования выходных параметров технологических процессов в машиностроении. Основы кибернетического моделирования технологических процессов в машино-	1. Методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов. Физико-статистическое моделирование формирования выходных параметров 2. Основы кибернетического моделирования. Модели типа «Черный ящик» и их применение. Основные по-	0,5 1

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
	<p>строении.</p> <p>Основные методы математической статистики, применяемые в процессе моделирования технологических систем.</p> <p>Пассивный и активный эксперимент в машиностроении. Основные принципы планирования эксперимента.</p> <p>Построение моделей процессов в технологических системах на основе результатов активного эксперимента.</p>	<p>нения корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализов. Пассивный и активный эксперимент, их место и роль в машиностроении. Основные принципы планирования эксперимента. Выбор факторов, параметров и вида физико-статистической модели технологического процесса. Ортогональное планирование первого порядка: построение матриц планирования и дробных реплик научного эксперимента: рандомизация и проведение эксперимента; обработка и оценка результатов исследований и принятие решений.</p> <p>3. Ортогональное планирование второго порядка. Ротatable планирование эксперимента. Принципы построения экспертных систем и технология принятия статистических решений.</p>	0,5
<p>Раздел 4. Методы компьютерного моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов.</p>	<p>Основные понятия. Цель и задачи имитационного моделирования.</p> <p>Блок-схема решения задач имитационного моделирования.</p> <p>Планирование машинных экспериментов. Моделирование по схеме Монте-Карло (метод статистических испытаний).</p>	<p>Методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и имитационные модели: Основные понятия. Цель и задачи имитационного моделирования. Блок-схема решения задач имитационного моделирования. Роль и место машинных экспериментов в процессе моделирования объектов машиностроения. Планирование машинных экспериментов: его цель и методы. Моделирование по схеме Монте-Карло. Анализ результатов. Построение доверительных интервалов и принятие решений</p>	2
<p>Раздел 5. Математическое моделирование</p>	<p>Основы теории массового обслуживания</p>	<p>1. Математическое моделирование процессов и средств</p>	1,5

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
технологических процессов и свойств материалов на основе современных технологий систем массового обслуживания. Модели оптимизации в машиностроении.	<p>(ТМО) и ее применение при моделировании технологических процессов и свойств материалов.</p> <p>Понятие системы массового обслуживания. Основные понятия и определения. Сеть массового обслуживания.</p> <p>Марковские случайные процессы. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Предельные вероятности состояний системы.</p> <p>Простейший поток событий и его свойства.</p> <p>Критерии оптимизации моделей в машиностроении. Классификация методов оптимизации.</p>	<p>машиностроительных производств на основе современных технологий теории систем массового обслуживания. Предмет теории массового обслуживания (ТМО). Случайный процесс со счетным множеством состояний. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями. Марковская цепь. Марковский процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Поток событий.</p> <p>2. Простейший поток событий и его свойства. Нестационарный Пуассоновский поток. Поток с ограниченным последствием (поток Пальма). Поток Эрланга. Время обслуживания. Пуассоновские потоки событий и непрерывные Марковские цепи. Предельные вероятности состояний. Системы массового обслуживания (одно- и многоканальные с отказами и с ожиданием соответственно). Замкнутые системы массового обслуживания. Система смешанного типа с ограничением по длине очереди.</p>	1,5
Раздел 6. Современные технологии математического моделирования технологических процессов и свойств материалов, средств и систем машиностроительных производств.	<p>Методы искусственного интеллекта Основные понятия и определения.</p> <p>Основы теории нечетких множеств.</p> <p>Введение в моделирование процессов управления на основе экспертных систем и нечетких регуляторов.</p> <p>Элементы нейросетевого моделирования процессов, техниче-</p>	<p>Критерии оптимизации моделей в машиностроении. Классификация методов оптимизации.</p> <p>Современные технологии математического моделирования процессов, средств и систем машиностроительных производств.</p> <p>Принципы моделирования систем машиностроения с применением элементов искусственного интеллекта. Основные понятия и опреде-</p>	3

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
	ских объектов и систем. Генетические алгоритмы и их применение в моделировании технических систем.	ления. Введение в теорию нечетких множеств. Применение экспертных систем и нечетких регуляторов в моделях управления объектами. Применение нейросетевого моделирования процессов, объектов и систем машиностроения. Генетические алгоритмы и их применение в моделировании технических систем.	
Итого	—	—	16

5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы.

5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
------------------------------	----------------------------	----------------------------------	--------------------

Наименование темы дисциплины	Тема практическо- го занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение. Методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов.	Физико-математическое моделирование конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.	<p>Методы построения моделей идентификации технологических процессов: изучение алгоритмов, освоение процедур и овладение навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – планирования активного технологического эксперимента (выбор функций отклика технологических факторов и уровней их варьирования, построение матриц планирования в виде планов полного факторного эксперимента и дробных реплик, подготовки инструментального обеспечения); – реализации технологического эксперимента путем обработки образцов в соответствии с разработанным планом; – измерения параметров качества (функции отклика) поверхностей образцов с использованием современных автоматизированных измерительно-информационных систем; – анализа результатов активного технологического эксперимента на основе технологии принятия статистических решений и построения адекватной модели этапа конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства. 	4
Раздел 2. Модели процессов, явлений и свойств материалов в машиностроении и методы их построения.	Компьютерное моделирование и оптимизация технологических процессов механической обработки в машиностроении.	<p>Получение практических навыков и освоение процедур:</p> <ul style="list-style-type: none"> – компьютерного моделирования: силовых характеристик при лезвийной обработке поверхностей детали машин; формирования шероховатости поверхности при обработке лезвийным инструментом; 	6
Раздел 3. Методы построения моделей процессов, явлений и	Исследование надежности обеспечения требуемых выходных парамет-	Изучение основ обоснования и выбора имитационных моделей. Приобретение практических навыков планирования и	8

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
свойств материалов в машиностроении и их идентификация.	ров технологических процессов механической обработки в машиностроении методом компьютерного моделирования по схеме Монте-Карло.	реализации машинного эксперимента над имитационными моделями по схеме Монте-Карло. Освоение процедур обработки, анализа и представления полученных результатов.	
Раздел 4. Методы компьютерного моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов.	Математическое моделирование технологических процессов и систем машиностроительных производств на основе теории массового обслуживания. (ТМО).	Изучение теоретических основ методов моделирования функциональных зависимостей со случайными параметрами, на примере разработки системы автоматического управления станком с учетом компенсации износа инструмента. Приобретение практических навыков моделирования систем машиностроительных производств с использованием моделей теории систем массового обслуживания (СМО): многоканальной (с отказами) с пуассоновским входным потоком и экспоненциальным законом длительности обслуживания; многоканальной с ожиданием; замкнутой; одноканальной с ожиданием; одноканальной (с отказами) с пуассоновским входным потоком и экспоненциальным распределением длительности обслуживания заявок.	6
Раздел 5. Математическое моделирование технологических процессов и свойств материалов на основе современных технологий систем массового обслуживания. Модели оптимизации в машиностроении.	Технология принятия статистических решений на основе экспертных оценок.	Освоение методов и приобретение практических навыков в вопросах: постановки задачи; подбора состава группы экспертов; технологии и опроса экспертов; анализа результатов опроса экспертов (методами парных и последовательных сравнений; взвешивания экспертных оценок; предпочтения; ранга; полного попарного сравнения). Поиск наилучших альтернатив.	4
Раздел 6. Современные технологии математического моде-			4

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
лирования технологических процессов и свойств материалов, средств и систем машиностроительных производств.			
Итого	–	...	32

5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Раздел 1. Введение. Методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов.	Определение основных понятий.
Раздел 2. Модели процессов, явлений и свойств материалов в машиностроении и методы их построения.	Моделирование технических систем на основе алгебры логики
Раздел 3. Методы построения моделей процессов, явлений и свойств материалов в машиностроении и их идентификация.	Выбор факторов, параметров и вида физико-статистической модели технологического процесса.
Раздел 4. Методы компьютерного моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов.	Цель и задачи имитационного моделирования.
Раздел 5. Математическое моделирование технологических процессов и свойств материалов на основе современных технологий систем массового обслуживания. Модели оптимизации в машиностроении.	Критерии оптимизации моделей в машиностроении. Классификация методов оптимизации. Модели оптимизации в машиностроении.
Раздел 6. Современные технологии математического моделирования технологических процессов и	Принципы моделирования систем машиностроения с применением элементов искусственного интеллекта. Основные понятия и определения.

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
свойств материалов, средств и систем машиностроительных производств.	

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 8 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 8 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Раздел 1. Введение. Методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания
Раздел 2. Модели процессов, явлений и свойств материалов в машиностроении и методы их построения.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания
Раздел 3. Методы построения моделей процессов, явлений и свойств материалов в машиностроении и их идентификация.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания
Раздел 4. Методы компьютерного моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания
Раздел 5. Математическое моделирование технологических процессов и свойств материалов на основе современных технологий систем массового обслуживания. Модели оптимизации в машиностроении.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания
Раздел 6. Современные технологии математического моделирования	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
технологических процессов и свойств материалов, средств и систем машиностроительных производств.	Выполнение практического задания

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 9.

Таблица 9 – 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, доклада по результатам самостоятельной работы; - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов; - тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)	В течение семестра

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

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 10).

Таблица 10 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Лекции	Лекция-беседа.

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
	Лекция-дискуссия.
Практические занятия	Решение практических задач.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. 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 и 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 — «Моделирование элементов технологической системы – автор Фролов Е.Н. разработчика РПД для обучающихся по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль «Аддитивные технологии и материаловедение», форма обучения – очная.

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

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

а) основная литература

1. Кузьмин, В. В. Математическое моделирование технологических процессов сборки и механической обработки изделий машиностроения / В. В. Кузьмин, А.Г. Схиртладзе. – М: Высшая школа, 2008.
2. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. для втузов / Н.М. Капустин, П.М. Кузнецов, А.Г. Схиртладзе и др; под ред. Н.М. капустина. – М.: Высшая школа, 2004. –
3. Петраков, Ю.В. Моделирование процессов резания: учебное пособие / Ю.В. Петраков, О.И. Драчев. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – с.
Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем: учеб. пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров., М.Л. Хейфец – Брянск: Изд-во БГТУ, 2004.

б) дополнительная литература

1. Шапкин, А.С. Математические методы и исследование операций / А.С. Шапкин, В.А.Шапкин. – М.: «Дашков и Ко», 2011.
 2. Поташов, Б.Ф. Математическое моделирование процессов в машиностроении / Б.Ф. Поташов, А.Ю. Крюков. – Пермь.: изд-во ПГТУ, 2007.
 3. Коршунов, Ю.М. Математические основы кибернетики: учебн. пособие для вузов / Ю.М. Коршунов. – М.: Энергия, 1987.
 4. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель. – М.:Советское радио, 1972.
 5. Вентцель, Е.С. Исследование операций / Е.С. Вентцель. – М.:Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1998.
 6. Таха, Х. Введение в исследование операций: В 2 кн. Кн.1 / Пер. с англ. – М.: Мир, 1985.
 7. Таха, Х. Введение в исследование операций: В 2 кн. Кн.2 / Пер. с англ. – М.: Мир, 1985.
 8. Кузин, Л.Т. Основы кибернетики: В 2 т. Т.2. Основы кибернетических моделей: учебн. пособие для вузов / Л.Т. Кузин. – М.: «Энергия», 1973.
 9. Коченов, М.И. Моделирование операций контроля управления точностью / М.И. Коченов. – М.: Наука, 1980.
 10. Левин, А.И. Математическое моделирование в исследованиях и проектировании станков / А.И. Левин. – М.: Машиностроение, 1978.
- Шеннон, Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука / Р. Шеннон. – М.: Мир, 1978.

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

- 1). Сайт научной библиотеки БГТУ (<https://libri.tu-bryansk.ru>)
- 2). Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
- 3). Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
- 4). Электронно-библиотечная система ИД «Гребенников» (<https://grebennikon.ru>).
- 5). Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
- 6). Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
- 7). Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).
- 8). Федеральный Интернет-портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>).

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

- 1). 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;
- компьютерный класс для проведения лабораторных работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

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

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

ся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

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

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

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

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

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

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

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны

обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1. Методические материалы для педагогических работников

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

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

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

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

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

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

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

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

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;

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

Содержание практических работ составляют:

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

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

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 11).

Таблица 11 – 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

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
	вые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
Практические занятия	Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений
Подготовка экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ПК-1	1. Устные экспресс-опросы 2. Экспресс-тестирование	Вопросы к экзамену

12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

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

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы,

показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

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

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

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

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

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета используется шкала оценивания, представленная в таблице 13.

Таблица 13 – 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.

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

12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

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

12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 14.

Таблица 14 – 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 «Моделирование элементов технологической системы», 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 «Моделирование элементов технологической системы».

13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

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

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

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

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося.

Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.