



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

Учебно-научный институт транспорта

*(наименование факультета/института)*

Кафедра «Трубопроводные транспортные системы»

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор по учебной  
работе

В.А. Шкаберин

«25» апреля 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

«Теоретическая механика»

*(наименование дисциплины)*

13.03.03 Энергетическое машиностроение

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Эксплуатация и управление системами транспорта углеводородов

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

высшее образование – бакалавриат

*(уровень образования)*

бакалавр

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

очная

*(форма обучения)*

2022

*(год набора)*

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Теоретическая механика»

*(наименование дисциплины)*

13.03.03 Энергетическое машиностроение

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Эксплуатация и управление системами транспорта углеводородов

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

**Разработал(и):**

доцент, к.т.н., доц.

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

Е.С.Евтух

*(И.О. Фамилия)*

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

*(И.О. Фамилия)*

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Трубопроводные транспортные системы»

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

«30» марта 2022 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой

д.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

М.Г. Шалыгин

*(И.О. Фамилия)*

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Трубопроводные транспортные системы»

*(наименование выпускающей кафедры)*

д.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

М.Г. Шалыгин

*(И.О. Фамилия)*

© Евтух Е.С. 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2022

## 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.....	7
5.3. Лекции .....	8
5.4. Лабораторные работы .....	16
5.5. Практические занятия .....	16
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	19
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	21
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	22
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	22
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	23
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	23
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 .....	24
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	24
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	25

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	26
11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	26
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	28
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	29
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	29
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	30
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	31
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....	32
12.5. Характеристика результатов обучения .....	32
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	33
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	33

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Теоретическая механика» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Эксплуатация и управление системами транспорта углеводородов».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины «Теоретическая механика» является овладение студентами основными практическими подходами к исследованию механических взаимодействий и движений тел, а также приемами исследования равновесия тела и систем тел.

**Задачи** дисциплины:

- формирование комплексного подхода к решению задач теоретической и прикладной механики;
- ознакомление с основными положениями классической механики и их математической интерпретацией;
- отработка навыков решения инженерных задач, связанных с исследованием равновесия и движения любых механических систем при заданных силовых воздействиях.

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

Дисциплина входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы и реализуется на 1, 2 курсах во 2, 3 семестрах.

Предварительно изучаются дисциплины: «Инженерная графика», «Высшая математика», «Физика».

Параллельно изучаются дисциплины: «Сопротивление материалов», «Основы электротехники и электроники», «Гидрогазодинамика».

Базируются на изучении дисциплин «Высшая математика», «Физика».

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ОПК-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
ОПК-3. Способен применять	ОПК-3.1. Умеет применять соответствующий физико-	методы и средства	из всего разнообразия	способностью само-

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 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

<b>Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы</b>	<b>Трудоемкость, час.</b>												
	<b>Всего</b>	<b>Семестр</b>											
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:</b>	<b>112</b>	-	48	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1. Лекции, час.	<b>48</b>	-	16	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2. Лабораторные работы, час.  в том числе в форме практической подготовки	<b>0</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3. Практические занятия, час.  в том числе в форме практической подготовки	<b>64</b>	-	32	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>2. Самостоятельная работа обучаю-щихся, час.</b>	<b>131</b>	-	87	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучаю-щихся, в том числе:</b>		45											
3.1. Экзамен, семестр		3											
3.2. Зачет, семестр		2											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), се-местр		-											

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		-											
<b>Общая трудоемкость (8 з.е.)</b>		<b>288</b>											

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>Раздел 1. Статика</b>	<b>53</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>29</b>
Тема 1. Равновесие тел при действии различных систем сил	26	4	-	12	10
Тема 2. Равновесие тел при наличии трения	14	2	-	2	10
Тема 3. Центр параллельных сил и центр тяжести твердого тела	13	2	-	2	9
<b>Раздел 2. Кинематика</b>	<b>82</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>58</b>
Тема 4. Кинематика точки	20	2	-	4	14
Тема 5. Кинематика твердого тела	41	4	-	8	29
Тема 6. Сложное движение точки и твердого тела	21	2	-	4	15
<b>Раздел 3. Динамика</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>44</b>
Тема 7. Динамика материальной точки	35	10	-	10	15
Тема 8. Динамика механической системы	39	12	-	12	15
Тема 9. Общие принципы и методы механики	34	10	-	10	14
<b>Итого</b>	<b>243</b>	<b>48</b>	<b>-</b>	<b>64</b>	<b>131</b>

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

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции		
	ОПК-3.1	ОПК-3.2	ОПК-3.3
<b>Раздел 1. Статика</b>			
Тема 1. Равновесие тел при действии различных систем сил	+	+	+
Тема 2. Равновесие тел при наличии трения	+	+	+
Тема 3. Центр параллельных сил и центр тяжести твердого тела	+	+	+
<b>Раздел 2. Кинематика</b>			
Тема 4. Кинематика точки	+	+	+
Тема 5. Кинематика твердого тела	+	+	+
Тема 6. Сложное движение точки и твердого тела	+	+	+
<b>Раздел 3. Динамика</b>			
Тема 7. Динамика материальной точки	+	+	+
Тема 8. Динамика механической системы	+	+	+
Тема 9. Общие принципы и методы механики	+	+	+

### 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.
Тема 1. Равновесие тел при действии различных систем сил.	1. Равновесие тел при действии различных систем сил.	<p>1. Введение в теоретическую механику.</p> <p>2. СТАТИКА. Две основные задачи статики. Важнейшие понятия и аксиомы статики. Теорема о трех силах. Механические связи и их реакции. Принцип освобождаемости от связей и силовая схема объекта равновесия. Распространенные виды связей. Метод сечений в статике. Система сходящихся сил. Порядок решения задач статики по исследованию равновесия тел. Понятие о статически определенных и статически неопределенных задачах. [1], §1-7.</p> <p>3. Момент силы относительно точки в пространстве и на плоскости. Момент силы относительно оси и его связь с моментом силы относительно точки, взятой на оси. Аналитические выражения момента силы относительно осей декартовой системы координат. Сложение параллельных сил. Пара сил и ее момент в пространстве и на плоскости. Теоремы о парах. Равновесие системы пар. [1], §8-10, 14.</p>	2
Тема 1. Равновесие тел при действии различных систем сил.	1. Равновесие тел при действии различных систем сил.	<p>1. Приведение произвольной пространственной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент. Частные случаи приведения произвольной системы сил к простейшему виду. Равновесие произвольной системы сил. Векторные и аналитические условия равновесия произвольной пространственной и плоской систем сил. Равновесие системы параллельных сил. [1], §11-13; [1], §28-30.</p> <p>2. Распределенные силы. Интенсивность распределенной нагрузки. Равновесие системы связанных тел (составных кон-</p>	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		струкций). Метод расчленения. Статически определенные и статически неопределенные задачи в статике составных конструкций. [1], §18, 21. Силовой расчет ферм.	
Тема 2. Равновесие тел при наличии трения	1. Равновесие тел при наличии трения.	Равновесие тел при наличии трения. Основные виды трения. Законы трения скольжения. Коэффициент трения скольжения, угол и конус трения. Условия равновесия тела на шероховатой опорной поверхности. Законы трения качения. Коэффициент трения качения и его физический смысл. Условия равновесия катка на шероховатой наклонной плоскости. [1], §22-25, 27.	2
Тема 3. Центр параллельных сил и центр тяжести твердого тела	1. Центр параллельных сил и центр тяжести твердого тела.	1. Центр параллельных сил и определение его положения. Центр тяжести однородного материального объема, поверхности и линии. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси. Практические способы определения положения центров тяжести твердых тел. [1], §31-35.	2
Тема 4. Кинематика точки	1. Кинематика точки.	1. КИНЕМАТИКА. Введение в кинематику. Основные понятия и задачи кинематики. Кинематика точки. Траектория и закон движения точки. Способы исследования движения точки (векторный, координатный, естественный). Уравнения движения, скорость и ускорение точки при векторном и координатном способах исследования ее движения. [1], §36-41. Естественный способ исследования движения точки. Определение пути, пройденного точкой по траектории. Естественная система осей и естественный трехгранник траектории точки. Кривизна и радиус кривизны траектории. Закон движения, скорость и ускоре-	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		ние точки при естественном способе исследования ее движения. [1], §42-46.	
Тема 5. Кинематика твердого тела	1. Кинематика твердого тела.	1. Понятие об абсолютно твердом теле. Кинематика твердого тела. Закон движения твердого тела. Классификация движений твердого тела. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Кинематические уравнения поступательного движения твердого тела. Траектории, скорости и ускорения точек тела при его поступательном движении. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращения и основные кинематические характеристики вращающегося твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение вращающегося твердого тела как векторные величины. [1], §48-50.	2
Тема 5. Кинематика твердого тела	1. Кинематика твердого тела.	1. Скорость и ускорение произвольной точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела. Основные свойства плоского движения. Плоское движение как совокупность поступательного и вращательного движений. Кинематические уравнения плоского движения. Векторные уравнения распределения скоростей и ускорений точек тела при его плоском движении. [1], §51-55, 58. Мгновенный центр скоростей и ускорений (МЦС и МЦУ). Способы определения МЦС и МЦУ. Особенности кинематического анализа плоских механизмов (кинематика стержневых и сателлитных механизмов). [1], §56-57, 59.	2
Тема 6. Сложное движение точки и твердого тела	1. Сложное движение точки и твердого тела.	1. Сложное движение точки. Неподвижная и подвижная системы отсчета. Относительное, переносное и абсолютное дви-	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		жения. Скорость точки в сложном движении. [1], §64-65. Ускорение точки в сложном движении. Определение модуля и направления кориолисова ускорения точки. Особенности кинематического анализа плоских кулисных механизмов. [1], §66-67. 2. Сложное движение твердого тела. Теорема о сложении угловых скоростей при сложном движении твердого тела. [1], §68-72.	
Тема 7. Динамика материальной точки	1. Динамика материальной точки.	1. ДИНАМИКА. Введение в динамику. Законы классической механики Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики материальной точки. Решение прямой задачи динамики материальной точки при координатном и естественном способах исследования ее движения. [1], §73-78.	2
Тема 7. Динамика материальной точки	1. Динамика материальной точки.	1. Общий алгоритм решения обратной задачи динамики материальной точки при координатном способе исследования ее движения. Решение обратной задачи динамики материальной точки при естественном способе исследования ее движения. [1], §79-82.	2
Тема 7. Динамика материальной точки	1. Динамика материальной точки.	1. Теория линейных колебаний материальной точки. Понятие о механических колебаниях. Основные категории переменных сил в теории механических колебаний материальной точки. Линейные колебания и их особенности. Свободные и вынужденные колебания. Свободные незатухающие (гармонические) колебания. Примеры простейших механических осциллято-	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		ров. Свободные затухающие колебания и апериодические движения. Изохронность свободных колебаний. [1], §94-95.	
Тема 7. Динамика материальной точки	1. Динамика материальной точки.	1. Вынужденные колебания при действии гармонической вынуждающей силы и отсутствии демпфирования. Явление резонанса. Кинематическое возбуждение вынужденных колебаний. Вынужденные колебания при действии гармонической вынужденной силы и наличии демпфирования. Переходный и установившийся режимы движения. Общие свойства вынужденных колебаний. [1], §96.	2
Тема 7. Динамика материальной точки	1. Динамика материальной точки.	1. Динамика относительного движения материальной точки. Основное уравнение динамики относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики. Относительное равновесие материальной точки.	2
Тема 8. Динамика механической системы	1. Динамика механической системы.	1. Динамика механической системы. Понятие механической системы. Изменяемые и неизменяемые системы. Факторы, определяющие движение механической системы. Внешние и внутренние силы. Масса системы и геометрические характеристики распределения массы (центр масс, осевые и центробежные моменты инерции). [1], §91-92; 100-105. 2. Дифференциальные уравнения движения дискретной механической системы. Общие теоремы динамики и их сущность. Теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы. Теорема о движении центра масс системы. [1], §84, 106-109; 110-113.	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 8. Динамика механической системы	1. Динамика механической системы.	1. Теоремы об изменении момента количества движения материальной точки и механической системы. Дифференциальные уравнения движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Физический маятник. Крутильный маятник. [1], §85; 115-118, §128, 129.	2
Тема 8. Динамика системы	1. Динамика системы.	1. Плоское движение твердого тела. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки. Движение свободного твердого тела. [1], §130, 132.	2
Тема 8. Динамика механической системы	1. Динамика механической системы.	1. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Работа и мощность силы. Частные случаи определения работы силы, приложенной к точке. [1], §87-89.	2
Тема 8. Динамика механической системы	1. Динамика механической системы.	1. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Кинетическая энергия твердого тела в различных случаях его движения. Работа и мощность внешних и внутренних сил твердого тела. [1], §121-125.	2
Тема 8. Динамика механической системы	1. Динамика механической системы.	1. Понятие о силовом поле. Силовая функция. Потенциальная энергия материальной точки. Примеры потенциальных силовых полей. Потенциальная энергия механической системы. Полная механическая энергия материального объекта и ее изменение. Закон сохранения механической энергии. Консервативные системы. [1], §126-127.	2
Тема 9. Общие принципы и методы механики	1. Общие принципы и методы механики.	1. Общие принципы и методы механики. Принцип Даламбера и метод кинестатики для материальной точки и механической системы. [1], §133. 2. Приведение сил инерции твердого тела к простейшему виду. Определение реакций связей движущихся систем ме-	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		тодом кинетостатики. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. [1], §134-136.	
Тема 9. Общие принципы и методы механики	1. Общие принципы и методы механики.	1. Принципы и методы аналитической механики. Основные понятия аналитической механики: связи, классификация связей, аналитические выражения связей, возможные перемещения материального объекта. Принцип Даламбера-Лагранжа и общее уравнение динамики. Принцип возможных перемещений и общее уравнение статики. [1], §137-141.	2
Тема 9. Общие принципы и методы механики	1. Общие принципы и методы механики.	1. Метод обобщенных координат. Понятие обобщенных координат механической системы. Число степеней свободы. Обобщенные силы механической системы. Дифференциальные уравнения движения механических систем в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа второго рода). Условия равновесия механической системы в обобщенных координатах. [1], §138; 142-145.	2
Тема 9. Общие принципы и методы механики	1. Общие принципы и методы механики.	1. Малые свободные колебания консервативной системы с одной и двумя степенями свободы около положения устойчивого равновесия. Критерий Сильвестра. Собственные частоты и коэффициенты формы. [1], §148-150; [4], 19.2, 19.7, 19.8.	2
Тема 9. Общие принципы и методы механики	1. Общие принципы и методы механики.	Удар. Ударный импульс. Теоремы об изменении количества движения и кинетического момента механической системы при ударе. Удар по вращающемуся телу. Центр удара . [1], §151- 157.	2
<b>Итого</b>			<b>48</b>

## 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 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 1. Равновесие тел при действии различных систем сил.	СТАТИКА. Равновесие тел при действии плоской системы сходящихся сил.	СТАТИКА. Равновесие тел при действии плоской системы сходящихся сил. [2], 2.30, 2.33, 2.38, 2.40, 2.42.	2
Тема 1. Равновесие тел при действии различных систем сил.	Пространственная система сходящихся сил.	Пространственная система сходящихся сил [2], 6.3, 6.5, 6.7, 6.8, 6.12.	2
Тема 1. Равновесие тел при действии различных систем сил.	Равновесие тел при действии плоской произвольной системы сил.	Равновесие тел при действии плоской произвольной системы сил. [2], 4.7, 4.8, 4.10, 4.16, 4.26, 4.28, 4.30.	2
Тема 1. Тема 1. Равновесие тел при действии различных систем сил.	Равновесие тел при действии произвольной пространственной системы сил.	Равновесие тел при действии произвольной пространственной системы сил [2], 8.16, 8.17, 8.22, 8.24, 8.26, 8.28, 8.29, 8.30.	2
Тема 1. Равновесие тел при действии различных систем сил.	Определение опорных реакций и усилий в стержнях плоских ферм.	Определение опорных реакций и усилий в стержнях плоских ферм [2], 4.70, 4.71.	2
Тема 1. Равновесие тел при действии различных систем сил.	Равновесие связанных тел (составных конструкций).	Равновесие связанных тел (составных конструкций). [2], 4.32, 4.33, 4.34, 4.36, 4.41, 4.42, 4.54, 4.55.	2
Тема 2. Равновесие тел при наличии трения	Равновесие тел при наличии трения.	Равновесие тел при наличии трения [2], 5.7, 5.26, 5.28, 5.31, 5.38, 5.40.	2
Тема 3. Центр параллельных сил и центр тяжести твердого тела	Центр тяжести твердого тела.	Центр тяжести твердого тела [2], 9.4, 9.6, 9.10, 9.25.	2
Тема 4. Кинематика точки	КИНЕМАТИКА. Кинематика точки.	КИНЕМАТИКА. Кинематика точки. [2], 10.2, 10.12, 10.14, 10.15, 10.19, 12.17, 12.22,	2



Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
		12.25.	
Тема 4. Кинематика точки	КИНЕМАТИКА. Кинематика точки.	КИНЕМАТИКА. Кинематика точки. [2], 10.2, 10.12, 10.14, 10.15, 10.19, 12.17, 12.22, 12.25.	2
Тема 5. Кинематика твердого тела	Кинематика твердого тела. Простейшие движения твердого тела.	Кинематика твердого тела. Простейшие движения твердого тела [2], 13.5, 13.17, 13.18, 14.2, 14.4, 14.10.	2
Тема 5. Кинематика твердого тела	Плоское движение твердого тела.	Плоское движение твердого тела. [2], 16.22, 16.24, 16.26, 16.34, 18.10, 18.11, 18.13, 18.15, 18.25, 18.26, 18.28, 18.37, 18.40.	2
Тема 5. Кинематика твердого тела	Плоское движение твердого тела.	Плоское движение твердого тела. [2], 16.22, 16.24, 16.26, 16.34, 18.10, 18.11, 18.13, 18.15, 18.25, 18.26, 18.28, 18.37, 18.40.	2
Тема 5. Кинематика твердого тела	Плоское движение твердого тела.	Плоское движение твердого тела. [2], 16.22, 16.24, 16.26, 16.34, 18.10, 18.11, 18.13, 18.15, 18.25, 18.26, 18.28, 18.37, 18.40.	2
Тема 6 Тема 6. Сложное движение точки и твердого тела	Сложное движение точки.	Сложное движение точки [2], 22.17, 22.19, 22.20, 22.26, 23.27, 23.30, 23.31, 23.34, 23.36, 23.43, 23.49, 23.67.	2
Тема 6. Сложное движение точки и твердого тела	Сложное движение твердого тела.	Сложное движение твердого тела [2], 24.16, 24.22, 24.26, 24.28.	2
Тема 7. Динамика материальной точки	ДИНАМИКА. Прямая задача динамики материальной точки.	ДИНАМИКА. Прямая задача динамики материальной точки. [2], 26.6, 26.9, 26.12, 26.14, 26.17, 26.23, 26.27, 26.34.	2
Тема 7. Динамика материальной точки	Обратная задача динамики материальной точки.	Обратная задача динамики материальной точки. [2], 27.7, 27.12, 27.16, 27.18, 27.31, 27.37, 27.54.	2
Тема 7. Динамика материальной точки	Свободные незатухающие колебания.	Свободные незатухающие колебания. [2], 32.2, 32.3, 32.13, 32.17, 32.31, 32.36, 32.49.	2
Тема 7. Динамика материальной точки	Свободные незатухающие колебания. Свободные затухающие колебания и апериодические движения.	Свободные незатухающие колебания. Свободные затухающие колебания и апериодические движения. [2], 32.65, 32.66, 32.67, 32.69, 32.72.	2
Тема 7. Динамика материальной точки	Вынужденные колебания.	Вынужденные колебания. [2], 32.84, 32.86, 32.87, 32.89,	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
точки		32.90, 32.105	
Тема 7. Динамика материальной точки	Динамика относительного движения точки.	Динамика относительного движения точки [2], 33.4, 33.6, 33.7, 33.10, 33.13, 33.14.	2
Тема 8. Динамика механической системы	Динамика механической системы. Масса системы и геометрические характеристики распределения массы.	Динамика механической системы. Масса системы и геометрические характеристики распределения массы. [2], 34.11, 34.16; 34.17; 34.19.	2
Тема 8. Динамика механической системы	Общие теоремы динамики. Теорема о движении центра масс.	Общие теоремы динамики. Теорема о движении центра масс. [2], 35.4, 34.5, 35.7, 35.12, 35.14, 35.20.	2
Тема 8. Динамика механической системы	Теорема об изменении кинетического момента.	Теорема об изменении кинетического момента [2], 37.43, 37.47, 37.52, 37.58	2
Тема 8. Динамика механической системы	Дифференциальные уравнения движения твердого тела	Дифференциальные уравнения движения твердого тела [2], 37.7, 37.9, 37.10, 39.15, 39.19, 39.20	2
Тема 8. Динамика механической системы	Теорема об изменении кинетической энергии.	Теорема об изменении кинетической энергии [2], 38.7, 38.9, 38.11, 38.14, 38.24, 38.27, 38.34, 38.52.	2
Тема 9. Общие принципы и методы механики	Принцип Даламбера и метод кинетостатики для материальной точки и механической системы.	Принцип Даламбера и метод кинетостатики для материальной точки и механической системы. [2], 41.16, 41.19, 41.21, 42.7, 42.17.	2
Тема 9. Общие принципы и методы механики	Принцип возможных перемещений и общее уравнение статики.	Принцип возможных перемещений и общее уравнение статики. [2], 46.8, 46.10, 46.11, 46.21, 46.26, 46.29, 46.27.	2
Тема 9. Общие принципы и методы механики	Принцип Даламбера-Лагранжа и общее уравнение динамики.	Принцип Даламбера-Лагранжа и общее уравнение динамики. [2], 47.1, 47.5, 47.7, 47.11, 47.12, 47.13, 42.15.	2
Тема 9. Общие принципы и методы механики	Метод обобщенных координат. Уравнения Лагранжа 2 рода. Равновесие механической системы в обобщенных координатах.	Метод обобщенных координат. Уравнения Лагранжа 2 рода. Равновесие механической системы в обобщенных координатах [2], 48.7, 48.29, 48.35, 48.47, 48.49, 46.21.	2
Тема 9. Общие принципы и методы механики	Малые свободные колебания механической системы с одной и двумя степенями свободы. Удар.	Малые свободные колебания механической системы с одной и двумя степенями свободы. [2], 54.4, 54.5, 54.33, 55.5, 55.16.	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
		Удар. [2] 44.16, 44.26, 44.28, 44.29.	
<b>Итого</b>			<b>64</b>

## 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

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

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
<b>Раздел 1. Статика</b> Равновесие под действием плоской и пространственной системы сил.	1. Понятие и виды связей. 2. Приведение системы сил к центру. 3. Условие равновесия. 3. Виды уравнений равновесия и правила их составления. 4. Расчет стержневых систем. 5. Внутренние силы, их свойства и определение внутренних сил.
<b>Раздел 2. Кинематика</b> Кинематика точки и твердого тела.	1. Способы задания движения точки. 2. Определение траектории скорости и ускорения точки. 3. Сложное движение точки понятие переносного относительного и абсолютного движений. 4. Правило определения кориолисова ускорения. 5. Понятие кинематики движения твердого тела. 6. Законы движения и определение скоростей и ускорений в случае поступательного, вращательного и плоского движений.
<b>Раздел 3. Динамика</b> Динамика точки.	Две задачи динамики точки и их решение.
Динамика системы материальных точек. Общие теоремы динамики. Принципы динамики.	1. Основные понятия динамики системы общей теоремы динамики системы их формулировка и применение. 2. Понятие принципов механики.

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	Самостоятельное изучение вопросов темы.

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Равновесие тел при действии различных систем сил	Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 2. Равновесие тел при наличии трения	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 3. Центр параллельных сил и центр тяжести твердого тела	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 4. Кинематика точки	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 5. Кинематика твердого тела	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 6. Сложное движение точки и твердого тела	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 7. Динамика материальной точки	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала.

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 8. Динамика механической системы	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 9. Общие принципы и методы механики	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

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

### 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

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

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

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

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

компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может 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	Применяемые образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия.
Практические занятия	Решение практических задач. Тестирование.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к дискуссии. Выполнение практического задания. Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	экзамен (в устной или письменной форме).

## 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;

- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- методические указания для выполнения расчетно-графической работы;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Теоретическая механика – автор Евтух Е.С. для обучающихся по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Эксплуатация и управление системами транспорта углеводородов», 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. Рабочая программа учебной дисциплины «Теоретическая механика» [электронный ресурс в ЭБС БГТУ].

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

#### ***а) основная литература***

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики/ С.М. Тарг. – М.: Высш.шк., 2008. – 416 с.
2. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике/ И.В. Мещерский. – М.: Наука, 2008. – 448 с.
3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике/ под ред. А.А. Яблонского. – М.: Высш.шк., 2008. – 382 с.

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

1. Сборник задач по теоретической механике/ Ф.Г. Будник, Ю.М. Зингерман, Е.И. Селенский. – М.: Высш.шк., 1987. – 176 с.
2. Теоретическая механика. Статика, кинематика/ Ф.Г. Будник, Е.И. Селенский, Т.В. Селенская. Учебное пособие. Брянск, БГТУ, 2005. – 171с. [60 экз.]
3. Теоретическая механика: Динамика [Текст]+[Электронный ресурс]: сборник заданий/ Т.В. Селенская. – Брянск: БГТУ, 2012.–156 с. [электронный ресурс в ЭБС БГТУ]

4. Теоретическая механика. Статика, кинематика. /Ф.Г. Будник, Е.С. Евтух. Учебное пособие. Брянск, БГТУ, 2014. – 111с. [60 экз.].

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

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

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

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты курсовых работ, 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.

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 субтит-

ров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

– обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

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

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 11.1. Методические материалы для педагогических работников

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

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

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

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

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

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

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

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

Задачи практических занятий:

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

Содержание практических работ составляют:

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

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

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

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

Порядок подготовки лабораторного занятия:

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

– проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

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

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

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

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

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

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

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

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

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

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последова-

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
	тельно 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 занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

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

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ОПК-3.1	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-9). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-9).	Вопросы к экзамену № 1-30.
ОПК-3.2	1. Устные экспресс-опросы. (темы 1-9). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-9).	Вопросы к экзамену № 1-30.
ОПК-3.3	1. Устные экспресс-опросы. (темы 1-9).	Вопросы к экзамену № 1-

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
	2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-9).	30.

## 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

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

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

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

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

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

Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине

Оценка	Оцениваемые параметры
«отлично»	Теоретический вопрос раскрыт полностью без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. На защите ответ обучающегося полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«хорошо»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно.

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

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

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

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

Таблица 15 – 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

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

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

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

#### 12.5. Характеристика результатов обучения

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

Таблица 18 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

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



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

## 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.