



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

Учебно-научный институт транспорта

(наименование факультета/института)

Кафедра «Механика, динамика и прочность машин»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор по учебной
работе и цифровизации

_____ В.А. Шкаберин

«20» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

«Теоретическая механика»

(наименование дисциплины)

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Технология производства и ремонта подвижного состава

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – специалитет

(уровень образования)

инженер путей сообщения

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

заочная

(форма обучения)

2019

(год набора)

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины
«Теоретическая механика»

(наименование дисциплины)

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Технология производства и ремонта подвижного состава

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

доцент, к.т.н.

(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

«Подвижной состав железных дорог»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Лагутина

(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	10
5.5. Практические занятия	10
5.6. Самостоятельная работа обучающихся	11
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	Ошибка! Закладка не определена.
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ...	Ошибка! Закладка не определена.
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	Ошибка! Закладка не определена.
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Ошибка! Закладка не определена.
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	Ошибка! Закладка не определена.
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины ...	Ошибка! Закладка не определена.
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем ..	Ошибка! Закладка не определена.
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Ошибка! Закладка не определена.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ
ЗДОРОВЬЯ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.. **Ошибка! Закладка не определена.**

11.1. Методические материалы для педагогических работников **Ошибка! Закладка не определена.**

11.2. Методические материалы для обучающихся **Ошибка! Закладка не определена.**

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ **Ошибка! Закладка не определена.**

12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .. **Ошибка! Закладка не определена.**

12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости **Ошибка! Закладка не определена.**

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся
..... **Ошибка! Закладка не определена.**

12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине
..... **Ошибка! Закладка не определена.**

12.5. Характеристика результатов обучения **Ошибка! Закладка не определена.**

12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля
успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ... **Ошибка! Закладка не определена.**

13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА **Ошибка! Закладка не определена.**

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 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, профиль «Технология производства и ремонта подвижного состава».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – 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 и реализуется на 1, 2 курсе(-ах) в 2, 3 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: *«начертательная геометрия»*.

Параллельно изучаются дисциплины: *«Детали машин»*.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ОПК-3, ПК-9 представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции по ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результат освоения
1	2	3
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-3, ПК-9	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями в области физико-математических наук, необходимыми для решения профессиональных задач.	- знать: методы и средства познания, методы анализа и синтеза; основные законы механики; методы исследования равновесия и движения материальных

	<p>ОПК-1.2. Аргументированно применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.</p> <p>ОПК-1.3. Обладает навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, решения профессиональных задач в области механики и смежных с ней естественнонаучных дисциплин.</p>	<p>тел под действием сил;</p> <p>- уметь: из всего разнообразия выбрать методы и средства, адекватные поставленной задаче познания;</p> <p>- владеть: способностью самостоятельно находить источники необходимых знаний, прорабатывать их и вычленять необходимую информацию; способностью самостоятельно организовывать собственный процесс обучения.</p>
--	---	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц(ы) (288 академических часа(-ов)). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

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

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C
1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:	16	-	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1. Лекции, час.	8	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2. Лабораторные работы, час. в том числе в форме практической подготовки	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3. Практические занятия, час. в том числе в форме практической подготовки	8	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Самостоятельная работа обучающихся, час.	259	-	13 2	12 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:	13												
3.1. Экзамен, семестр		3											
3.2. Зачет, семестр		2											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр		-											
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		-											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		23											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
Общая трудоемкость (8 з.е.)	288	288											

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. Статика	72	2		2	68
Тема 1. Равновесие тел при действии различных систем сил	47	1,5		1,5	44
Тема 2. Равновесие тел при наличии трения	14,5	0,25		0,25	14
Тема 3. Центр параллельных сил и центр тяжести твердого тела	10,5	0,25		0,25	10
Раздел 2. Кинематика	68	2		2	64
Тема 4. Кинематика точки	17,5	0,25		0,25	17
Тема 5. Кинематика твердого тела	33	1,5		1,5	30
Тема 6. Сложное движение точки и твердого тела	17,5	0,25		0,25	17
Раздел 3. Динамика	135	4		4	127
Тема 7. Динамика материальной точки	45	1		1	43
Тема 8. Динамика механической системы	48	2		2	44
Тема 9. Общие принципы и методы механики	42	1		1	40
Итого	275	8		8	259

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

РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	Код индикатора достижения компетенции
	ОПК-3, ПК-9
Раздел 1. Статика	

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	+	+	+
Раздел 2. Кинематика			
Тема 4. Кинематика точки	+	+	+
Тема 5. Кинематика твердого тела	+	+	+
Тема 6. Сложное движение точки и твердого тела	+	+	+
Раздел 3. Динамика			
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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)
2-й семестр			
1	Раздел 1. Равновесие тел при действии различных систем сил Раздел 2. Равновесие тел при наличии трения Раздел 3. Центр параллельных сил и центр тяжести твердого тела Раздел 4.	Структура курса теоретической механики. Важнейшие понятия и аксиомы статики. Механические связи и их реакции. Принцип освобожденности от связей. Силовая схема объекта исследования. Метод сечений в статике. [1], §1-3, 20. Момент силы относительно точки и оси. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Пара сил и ее момент. [1], §8-10, 14, 28. Приведение произвольной пространственной системы сил к единому центру. Классификация систем сил. Условия равновесия различных систем сил. [1], §6, 13, 16; 30. Понятие о статически определенных и статически неопределенных задачах. Степень статической неопределимости задачи. [1], §18. Равновесие тел при наличии трения. Законы трения скольжения. Коэффициент трения скольжения и его геометрический смысл. Законы трения качения. Коэффициент трения качения и его физический смысл. [1], §23-25, 27. Центр параллельных сил и определение его положения. Центр тяжести однородного материального объема, поверхности и линии. Практические способы определения положения центров тяжести твердых тел. [1], §31-35. Введение в кинематику. Основные понятия и задачи кинематики. Кинематика точки. Траектория и закон движения точки. Способы	4

	<p>Кинематика точки</p> <p>Раздел 5. Кинематика твердого тела</p> <p>Раздел 6. Сложное движение точки и твердого тела</p>	<p>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. Естественная система осей и естественный трехгранник траектории точки. Кривизна и радиус кривизны траектории. Закон движения, скорость и ускорение точки при естественном способе исследования ее движения. [1], §42-46.</p> <p>Кинематика твердого тела. Классификация движений твердого тела. Простейшие движения твердого тела. [1], §48-51. Плоское движение твердого тела. Основные свойства плоского движения. Векторные уравнения распределения скоростей и ускорений точек тела при его плоском движении. [1], §52-55, 58. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Способы определения МЦС. Особенности кинематического анализа плоских механизмов (кинематика стержневых и сателлитных механизмов). [1], §56-57.</p> <p>Сложное движение точки. Неподвижная и подвижная системы отсчета. Относительное, переносное и абсолютное движения. 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.</p>	
3-й семестр			
2	<p>Раздел 7. Динамика материальной точки</p> <p>Раздел 8. Динамика механической системы</p>	<p>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. Общий алгоритм решения обратной задачи динамики материальной точки при координатном и естественных способах исследования ее движения [1], §79-82.</p> <p>Теория линейных колебаний материальной точки. Понятие о механических колебаниях.</p> <p>Линейные колебания и их особенности. Свободные и вынужденные колебания. Свободные незатухающие (гармонические) колебания. Примеры простейших механических осцилляторов. [1], §73-78.</p> <p>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. [1], §91.</p> <p>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 моменты инерции). [1], §100-103.</p> <p>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;</p>	4

	Раздел 9. Общие принципы и методы механики	<p>110-112. Теоремы об изменении момента количества движения материальной точки и механической системы. [1], §115-118. Дифференциальные уравнения движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. [1], §128. Плоское движение твердого тела. [1], §130. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Кинетическая энергия твердого тела в различных случаях его движения. Работа и мощность внешних и внутренних сил твердого тела. [1], [1], §87-89, 121-125. Общие принципы и методы механики. Принцип Даламбера и метод кинетостатики для материальной точки и механической системы. Приведение сил инерции твердого тела к простейшему виду. Определение реакций связей движущихся систем методом кинетостатики. [1], §133-135. Принципы и методы аналитической механики. Основные понятия аналитической механики: связи, возможные перемещения материального объекта. Принцип Даламбера-Лагранжа и общее уравнение динамики. Принцип возможных перемещений и общее уравнение статики. [1], §137-141. 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; 142-146.</p>	
Итого			8

5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине **не предусмотрены** учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

Наименование темы дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.
—	—	—
Итого	—	—

5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине **предусмотрены** учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела	Тематика практических занятий	Труд оемк ость, (час.)
1	1 3	Статика. Равновесие тел при действии плоской произвольной системы сил. [3] С-1. Равновесие связанных тел (составных конструкций). [3] С-2. Равновесие тел при действии произвольной пространственной системы сил [3] С-5. Определение координат центров тяжести однородных плоских тел [3] С-6.	2
2	4 5 6	Кинематика. Кинематика точки. [3] К-1 Кинематика твёрдого тела. Вращательное движение твёрдого тела [3] К-2 Сложное движение точки. [3] К-4	2
3	7 8	Динамика. Прямая и обратная задача динамики материальной точки. Свободные незатухающие и затухающие колебания. Динамика относительного движения точки, [13] Д-1, Д-2. Общие теоремы динамики. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Теоремы об изменении момента количества движения материальной точки и механической системы. [3] Д-4, Д-6.	2
4	9	Принцип Даламбера и метод кинетостатики для материальной точки и механической системы. Принцип возможных перемещений. Принцип Даламбера-Лагранжа и общее уравнение динамики. [3] Д-8, Д-10.	2
Итого			8

5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине «Теоретическая механика» в объеме 259 часов по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом лекций (анализ текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- проработка и решение задач по расчетно-графической работе;
- решение задач, заданных на дом;
- подготовка к защите РГР и к сдаче зачёта или экзамена.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать учебную и специальную литературу. А также для развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов:

- чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы;
- поиск необходимой информации в сети Интернет;
- конспектирование источников;
- подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачёту, экзамену);
- выполнение домашних контрольных работ;
- самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает: цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

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

Таблица 8

Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 1. Равновесие тел при действии различных систем сил	1. Две основные задачи статики. 2. Важнейшие понятия и аксиомы статики. 3. Теорема о трех силах. 4. Механические связи и их реакции. 5. Принцип освобожденности от связей и силовая схема объекта равновесия. 6. Распространенные виды связей. 7. Метод сечений в статике. 8. Система сходящихся сил. 9. Порядок решения задач статики по исследованию равновесия тел. 10. Понятие о статически определенных и статически неопределенных зада-

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	<p>чах. Степень статической неопределимости задачи.</p> <p>11. Момент силы относительно точки в пространстве и на плоскости.</p> <p>12. Момент силы относительно оси и его связь с моментом силы относительно точки, взятой на оси.</p> <p>13. Аналитические выражения момента силы относительно осей декартовой системы координат.</p> <p>14. Сложение параллельных сил.</p> <p>15. Пара сил и ее момент в пространстве и на плоскости.</p> <p>16. Теоремы о парах. Равновесие системы пар.</p> <p>17. Приведение произвольной пространственной системы сил к данному центру.</p> <p>18. Главный вектор и главный момент.</p> <p>19. Частные случаи приведения произвольной системы сил к простейшему виду.</p> <p>20. Равновесие произвольной системы сил.</p> <p>21. Векторные и аналитические условия равновесия произвольной пространственной и плоской систем сил.</p> <p>22. Равновесие системы параллельных сил.</p> <p>23. Распределенные силы.</p> <p>24. Интенсивность распределенной нагрузки.</p> <p>25. Равновесие системы связанных тел (составных конструкций). Метод расчленения.</p> <p>26. Статически определенные и статически неопределенные задачи в статике составных конструкций.</p>
Тема 2. Равновесие тел при наличии трения	<p>1. Основные виды трения.</p> <p>2. Законы трения скольжения.</p> <p>3. Коэффициент трения скольжения, угол и конус трения.</p> <p>4. Условия равновесия тела на шероховатой опорной поверхности.</p> <p>5. Законы трения качения.</p> <p>6. Коэффициент трения качения и его физический смысл.</p> <p>7. Условия равновесия катка на шероховатой наклонной плоскости.</p>
Тема 3. Центр параллельных сил и центр тяжести твердого тела	<p>1. Центр параллельных сил и определение его положения.</p> <p>2. Центр тяжести однородного материального объема, поверхности и линии.</p> <p>3. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси.</p> <p>4. Практические способы определения положения центров тяжести твердых тел.</p>
Тема 4. Кинематика точки	<p>1. Основные понятия и задачи кинематики.</p> <p>2. Траектория и закон движения точки.</p> <p>3. Способы исследования движения точки (векторный, координатный, естественный).</p> <p>4. Уравнения движения, скорость и ускорение точки при векторном и координатном способах исследования ее движения.</p> <p>5. Естественный способ исследования движения точки.</p> <p>6. Определение пути, пройденного точкой по траектории.</p> <p>7. Естественная система осей и естественный трехгранник траектории точки.</p> <p>8. Кривизна и радиус кривизны траектории.</p> <p>9. Закон движения, скорость и ускорение точки при естественном способе исследования ее движения.</p>
Тема 5. Кине-	1. Понятие об абсолютно твердом теле.

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
кинematика твердого тела	2. Закон движения твердого тела. 3. Классификация движений твердого тела. 4. Простейшие движения твердого тела. 5. Поступательное движение твердого тела. 6. Кинематические уравнения поступательного движения твердого тела. 7. Траектории, скорости и ускорения точек тела при его поступательном движении. 8. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. 9. Уравнение вращения и основные кинематические характеристики вращающегося твердого тела. 10. Угловая скорость и угловое ускорение вращающегося твердого тела как векторные величины. 11. Скорость и ускорение произвольной точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. 12. Плоское движение твердого тела. 13. Основные свойства плоского движения. 14. Плоское движение как совокупность поступательного и вращательного движений. 15. Кинематические уравнения плоского движения. 16. Векторные уравнения распределения скоростей и ускорений точек тела при его плоском движении. 17. Мгновенный центр скоростей и ускорений (МЦС и МЦУ). 18. Способы определения МЦС и МЦУ. 19. Особенности кинематического анализа плоских механизмов (кинematика стержневых и сателлитных механизмов).
Тема 6. Сложное движение точки и твердого тела	1. Неподвижная и подвижная системы отсчета. 2. Относительное, переносное и абсолютное движения. 3. Скорость точки в сложном движении. 4. Ускорение точки в сложном движении. 5. Определение модуля и направления кориолисова ускорения точки. 6. Особенности кинематического анализа плоских кулисных механизмов. 7. Теорема о сложении угловых скоростей при сложном движении твердого тела.
Тема 7. Динамика материальной точки	1. Законы классической механики Ньютона. 2. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. 3. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. 4. Две основные задачи динамики материальной точки. 5. Решение прямой задачи динамики материальной точки при координатном и естественном способах исследования ее движения. 6. Общий алгоритм решения обратной задачи динамики материальной точки при координатном способе исследования ее движения. 7. Решение обратной задачи динамики материальной точки при естественном способе исследования ее движения. 8. Основные категории переменных сил в теории механических колебаний материальной точки. 9. Линейные колебания и их особенности. 10. Свободные и вынужденные колебания. 11. Свободные незатухающие (гармонические) колебания. 13. Свободные затухающие колебания и апериодические движения. 14. Изохронность свободных колебаний.

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	15. Вынужденные колебания при действии гармонической вынуждающей силы и отсутствии демпфирования. 16. Явление резонанса. 17. Кинематическое возбуждение вынужденных колебаний. 18. Вынужденные колебания при действии гармонической вынужденной силы и наличии демпфирования. 19. Переходный и установившийся режимы движения. 20. Общие свойства вынужденных колебаний. 21. Основное уравнение динамики относительного движения материальной точки. 22. Переносная и кориолисова силы инерции. 23. Принцип относительности классической механики. 24. Относительное равновесие материальной точки.
Тема 8. Динамика механической системы	1. Понятие механической системы. 2. Изменяемые и неизменяемые системы. 3. Факторы, определяющие движение механической системы. 4. Внешние и внутренние силы. 5. Масса системы и геометрические характеристики распределения массы (центр масс, осевые и центробежные моменты инерции). 6. Дифференциальные уравнения движения дискретной механической системы. 7. Общие теоремы динамики и их сущность. 8. Теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы. 9. Теорема о движении центра масс системы. 10. Теоремы об изменении момента количества движения материальной точки и механической системы. 11. Дифференциальные уравнения движения твердого тела. 12. Поступательное движение твердого тела. 13. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. 14. Физический маятник. Крутильный маятник. 15. Плоское движение твердого тела. 16. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки. 17. Движение свободного твердого тела. 18. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. 19. Работа и мощность силы. 20. Частные случаи определения работы силы, приложенной к точке. 21. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. 22. Кинетическая энергия твердого тела в различных случаях его движения. 23. Работа и мощность внешних и внутренних сил твердого тела. 24. Понятие о силовом поле. 25. Силовая функция. 26. Потенциальная энергия материальной точки. 27. Примеры потенциальных силовых полей. 28. Потенциальная энергия механической системы. 29. Полная механическая энергия материального объекта и ее изменение. 30. Закон сохранения механической энергии. 31. Консервативные системы.
Тема 9. Об-	1. Принцип Даламбера и метод кинетостатики для материальной точки и ме-

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Основные принципы и методы механики	<p>1. Основные понятия механической системы.</p> <p>2. Приведение сил инерции твердого тела к простейшему виду.</p> <p>3. Определение реакций связей движущихся систем методом кинетостатики.</p> <p>4. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.</p> <p>5. Основные понятия аналитической механики: связи, классификация связей, аналитические выражения связей, возможные перемещения материального объекта.</p> <p>6. Принцип Даламбера-Лагранжа и общее уравнение динамики.</p> <p>7. Принцип возможных перемещений и общее уравнение статики.</p> <p>8. Метод обобщенных координат.</p> <p>9. Понятие обобщенных координат механической системы.</p> <p>10. Число степеней свободы.</p> <p>11. Обобщенные силы механической системы.</p> <p>12. Дифференциальные уравнения движения механических систем в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа второго рода).</p> <p>13. Условия равновесия механической системы в обобщенных координатах.</p> <p>14. Малые свободные колебания консервативной системы с одной и двумя степенями свободы около положения устойчивого равновесия. Критерий Сильвестра. Собственные частоты и коэффициенты формы.</p>

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. Равновесие тел при действии различных систем сил	<p>Самостоятельное изучение вопросов темы.</p> <p>Написание конспекта.</p> <p>Проработка и повторение лекционного материала.</p> <p>Изучение рекомендуемой литературы</p> <p>Подготовка к практическому занятию.</p> <p>Выполнение РГР.</p> <p>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации</p>
Тема 2. Равновесие тел при наличии трения	
Тема 4. Кинематика точки	
Тема 5. Кинематика твердого тела	
Тема 7. Динамика материальной точки	
Тема 8. Динамика механической системы	
Тема 9. Общие принципы и методы механики	

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

Выполнение РГР/курсовое проектирование осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Теоретическая механика» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

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

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Практические занятия	Опрос и экспресс-тестирование	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	Проверка выполнения индивидуальных заданий	В конце семестра (сессия)

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме зачета /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. Выполнение практического задания.

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
	Выполнение расчетно-графической работы. Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к экзамену/зачету.
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	Зачет/экзамен (в 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 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, профиль «Технология производства и ремонта подвижного состава», форма обучения – заочная.

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1) Лагерев В.В. Советы студентам по рациональной организации учебного труда: учеб. пособ. для вузов / В.В. Лагерев. – Брянск: БИТМ, 1992. – 92 с. [259 экз.];

2) Рабочая программа учебной дисциплины «Теоретическая механика» для направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Инженерия и реновация машин».

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. Теоретическая механика. Сборник контрольных заданий/ Ф.Г. Будник, Т.В. Селенская, Е.И. Селенский. – Брянск: БГТУ, 2014.–144 с.

б) Дополнительная литература

4. Сборник задач по теоретической механике/ Ф.Г. Будник, Ю.М. Зингерман, Е.И. Селенский. – М.: Высш.шк., 1987. – 176 с.
5. Теоретическая механика. Статика, кинематика/ Ф.Г. Будник, Е.И. Селенский, Т.В. Селенская. Учебное пособие. Брянск, БГТУ, 2005. – 171с. [60 экз.]
6. Теоретическая механика: Динамика [Текст]+[Электронный ресурс]: сборник заданий/ Т.В. Селенская. – Брянск: БГТУ, 2012.–156 с. [электронный ресурс в ЭБС БГТУ]
7. 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. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
3. Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
4. Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).

6. 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. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Офисный пакет приложений «Microsoft Office».
3. Комплект систем справочной правовой системы «КонсультантПлюс».

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения практических занятий и занятий лекционного типа должна быть укомплектована специализированной мебелью (столы, стулья, ученическая доска), демонстрационным и мультимедийным оборудованием.

Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся должна быть укомплектована специализированной мебелью (столы, стулья, ученическая доска), демонстрационным и мультимедийным оборудованием, персональными компьютерами в расчете один компьютер на одного обучающегося в течение одного занятия (при необходимости). Компьютеры должны иметь доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе к электронной информационно-образовательной среде БГТУ.

Для самостоятельной работы обучающимся предоставляются компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ. Кроме того, на кафедре, ответственной за реализацию дисциплины, должна быть сформирована необходимая методическая база, охватывающая основные научные тематики исследований 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).

Дополнительно при проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований в зависимости от категорий обучающихся с ограниченными возможностями здоровья:

а) для слепых: задания и иные материалы для изучения дисциплины оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, или зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, или надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих: обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство; задания для выполнения и иные материалы оформляются увеличенным шрифтом;

в) для глухих и слабослышащих: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

г) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольно-оценочные мероприятия по желанию обучающихся могут проводиться только в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей): письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; по желанию обучающихся все контрольно-оценочные мероприятия могут проводиться в устной форме.

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, выполнение расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы.

Выполнение РГР/курсового проекта/курсовой работы по дисциплине предусматривает информирование студентов о ее целях, структуре, выдачу методических указаний и задания, разъяснения по выбору варианта, ознакомление с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение индивидуальных консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

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

При подготовке к зачёту или экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу 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 <i>лекций</i> : кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 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 нака-

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
	нуне практического занятия
Практические занятия	При изучении курса особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач. Для этого, изучив материал данной темы, надо сначала разобраться в решениях иллюстративных примеров, которые приводятся в учебнике, обратив особое внимание на методические указания по их решению. Затем целесообразно самостоятельно решить несколько аналогичных задач из сборника задач И. В. Мещерского [2], после этого выполнить соответствующее задание из расчётно-графической работы. Если возникли затруднения при решении задач, обратитесь к пособиям для решения задач по теоретической механике. В этом случае полезными могут быть также учебники для заочников, в которых приводятся решения большого количества задач.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Изучать материал рекомендуется по темам (пунктам приводимой выше программы) или по главам учебника. Особое внимание при чтении обратите на формулировки соответствующих определений, теорем и т. п. В отрабатываемых формулировках существенным является каждое слово и очень важно понять, почему данное положение сформулировано именно так, то есть следует не только знать соответствующие формулировки, но и понимать их смысл. Необходимо также понять ход доказательства теоретических положений и разобраться в их деталях. Доказательства надо уметь воспроизводить самостоятельно, поняв логику рассуждений. Закончив изучение темы, нужно осуществить самопроверку по вопросам программы курса, отвечающим рассматриваемой теме.
Выполнение расчётно-графической работы	Ознакомление с основной и дополнительной литературой. При выполнении расчётно-графической работы необходимо руководствоваться соответствующими методическими указаниями, приведенными в используемом пособии. Необходимо регулярно посещать консультации, на которых согласовывать с преподавателем выбор методов расчета и расчетных схем, производить проверку решения задач.
Подготовка к зачёту или экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др. На предэкзаменационных консультациях можно задать преподавателю вопросы, возникшие при подготовке к экзамену.

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, ПК-9	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-9). 2. Экспресс-тестирование (комплекты те-	Вопросы к зачету № 1-82. Вопросы к экзамену № 83-

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
	стов по темам 1-9). 3. Расчетно-графическая работа.	148.

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	Знания, умения, владения и другие компетенции, которые должен продемонстрировать обучающийся
«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

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

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

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме 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 (зачтено / «отлично»)	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Повышенный (зачтено / «хорошо»)	Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет

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

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

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

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
«отлично»	<p>а) Содержание работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа полностью соответствует теме исследования; – грамотно обоснована актуальность работы; – обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку; – обучающийся корректно использует терминологический аппарат; – в работе используются актуальные источники, нормативные документы, законодательные акты; – обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников информации, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем и с электронными библиотечными системами вуза; – обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; – исследование завершается научно-значимыми выводами и/или практическими рекомендациями. <p>б) Владение навыками научного исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся владеет методологическими подходами к изучению предмета исследования и конкретными методиками;

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся умеет грамотно составить программу исследования (определить научную проблему, объект, предмет, цели, задачи, подобрать методы исследования), обосновать научную новизну и/или практическую значимость данного исследования; – обучающийся умеет делать аргументированные выводы, соответствующие поставленным целям и задачам; – обучающийся умеет предложить варианты использования результатов исследования в профессиональной деятельности. <p style="text-align: center;">в) Оформление курсовой работы (проекта):</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа оформлена в соответствии с локальными актами. <p style="text-align: center;">г) Защита курсовой работы (проекта):</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования; – обучающийся аргументированно отвечает на вопросы и ведет научную дискуссию; – обучающийся владеет научным стилем изложения; – обучающийся владеет понятийным аппаратом.
«хорошо»	<p style="text-align: center;">а) Содержание работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – полностью соответствует теме исследования; – актуальность работы обоснована недостаточно аргументированно; – обучающийся показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата; – обзор теоретических и практических наработок по проблеме имеет описательный, а не аналитический характер; – источниковая база исследования недостаточно широкая; – обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем; – обучающийся проявляет способности обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; – в работе отсутствуют научно-значимые выводы и/или практические результаты. <p style="text-align: center;">б) Владение навыками научного исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не обоснована научная новизна и практическая значимость данного исследования; – присутствуют отдельные недочеты в программе исследования (недостаточно аргументированно определена научная проблема, неверно сформулированы объект, предмет, цели, задачи, методы исследования подобраны не вполне корректно); – выводы исследования недостаточно аргументированны, не соответствуют поставленным целям и задачам. <p style="text-align: center;">в) Оформление курсовой работы (проекта):</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа оформлена в соответствии с локальными актами. <p style="text-align: center;">г) Защита курсовой работы (проекта):</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования; – обучающийся владеет научным стилем изложения;

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся владеет понятийным аппаратом; – обучающийся во время защиты не смог ответить на ряд вопросов по предмету исследования.
«удовлетворительно»	<p>а) Содержание работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – частично соответствует теме исследования; – не обоснована актуальность работы; – обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету; – в работе отсутствует обзор теоретических и практических работ по проблеме; – источниковая база исследования недостаточно широка, обучающийся использует лишь данные научной литературы; – обучающийся не сумел продемонстрировать умение работать с различными видами источников; – в работе отсутствуют научно-значимые выводы или практические результаты. <p>б) Оформление курсовой работы (проекта):</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа оформлена в соответствии с локальными актами. <p>в) Защита курсовой работы (проекта):</p> <ul style="list-style-type: none"> – в устном выступлении на защите обучающийся не может адекватно представить результаты исследования; – обучающийся отстает от научного стиля изложения; – обучающийся затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы по теме работы.
«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – имеются принципиальные замечания по пяти и более параметрам курсовой работы (проекта); – обучающийся допустил грубые теоретические ошибки, не владеет навыками исследования.

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

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
«отлично»	<p>Актуальность работы обоснована релевантными аргументами. Цели, задачи, объект, предмет работы сформулированы корректно. Материал систематизирован, обоснованно используются современные методы и инструменты исследования. Тема работы полностью раскрыта, четко выражена авторская позиция, имеются логичные и обоснованные выводы. В работе использованы практические кейсы по выбранной теме, содержится анализ российского и зарубежного опыта, проведен обзор научной литературы.</p> <p>Отбор источников проведен корректно, проведен глубокий теоретический анализ и сформулированы исследовательские пробелы. Источники удовлетворяют требованиям по количеству.</p> <p>Полученные результаты достоверны и аргументированы. Указаны перспективы исследования и/или практическая значимость.</p> <p>Работа оформлена в строгом соответствии с установленным стандартом и требованиям. Стил изложения научный.</p>

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<p>Обучающийся проявил способность к самоорганизации и самообразованию, самостоятельность в работе над темой на высоком уровне. Автор свободно ориентируется в материале, оперирует научной терминологией по рассматриваемой проблеме, может аргументировано отстаивать свою точку зрения и ответить на возникающие вопросы. Хорошо структурированы доклад и презентация.</p>
«хорошо»	<p>Актуальность работы обоснована релевантными аргументами. Цели, задачи сформулированы корректно, есть неточности в определении объекта и предмета работы. Теоретический анализ проведен не достаточно глубоко. Материал систематизирован, используются современные методы и инструменты исследования.</p> <p>Отбор источников проведен корректно: источники являются актуальными, соответствуют теме исследования, удовлетворяют требованиям по количеству.</p> <p>Полученные результаты в целом достоверны и аргументированы.</p> <p>Тема работы в целом раскрыта, прослеживается авторская позиция, сформулированы необходимые выводы; использованы соответствующая основная и дополнительная литература, а также нормативные правовые акты и другие источники.</p> <p>Обучающийся проявил способность к самоорганизации и самообразованию, самостоятельность в работе над темой на хорошем уровне. Автор уверенно ориентируется в материале. Имеются замечания /неточности в части изложения и отдельные недостатки по оформлению работы. Доклад в целом правильно структурирован, презентация раскрывает тему и содержание работы.</p>
«удовлетворительно»	<p>Актуальность работы обозначена поверхностно, нет поддерживающих аргументов. Цели и задачи работы сформулированы недостаточно корректно. Проведено реферирование источников без глубокого критического анализа, количество источников ограничено.</p> <p>Материал слабо систематизирован, обоснованно используются методы и инструменты исследования, достоверность полученных результатов слабо обоснована.</p> <p>Работа оформлена с нарушениями, язык работы не соответствует научному стилю, есть замечания к оформлению списка источников. Структура презентации не полностью раскрывает тему. Имеются существенные ошибки в оформлении презентации, библиографии, визуальных материалов.</p> <p>Обучающийся проявил способность к самоорганизации и самообразованию, самостоятельность в работе над темой на среднем уровне. Автор не ответил на ряд из заданных вопросов.</p>
«неудовлетворительно»	<p>Актуальность работы не обозначена. Цель работы расходится с темой, сформулированные задачи не позволяют раскрыть тему. Материал не систематизирован, нет понимания возможностей корректного использования методов и инструментов исследования, результаты исследования не сформулированы. Материал работы не структурирован, логика изложения материала наруше-</p>

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<p>на.</p> <p>Используемые источники не являются актуальными, не соответствуют теме курсовой работы (проекта), не удовлетворяют требованиям по количеству.</p> <p>Работа оформлена с нарушениями требований, язык работы не соответствует научному стилю, присутствует некорректное оформление работы с первоисточниками.</p> <p>Материал изложен без собственной оценки и выводов.</p> <p>Обучающийся проявил способность к самоорганизации и самообразованию, самостоятельность в работе над темой на низком уровне Автор плохо ориентируется в представленном материале. Структура презентации не раскрывает тему. Имеются существенные ошибки в оформлении презентации, библиографии, визуальных материалов. Автор не ответил на большинство из заданных вопросов.</p>

12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

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

12.5. Характеристика результатов обучения

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

Таблица 18 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
Зачтено / «Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
Зачтено / «Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
Зачтено / «Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
Не зачтено / «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 «Теоретическая механика», 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 «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, гражданской ответственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

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

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

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

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие 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.