



**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 и цифровизации

\_\_\_\_\_ В.А. Шкаберин

«26» апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

«Теория механизмов и машин»

*(наименование дисциплины)*

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

№ 24 Проектирование технологических машин и комплексов

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

высшее образование – специалитет

*(уровень образования)*

инженер

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

очная

*(форма обучения)*

2024

*(год набора)*

Брянск 2024

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Теория механизмов и машин»

(наименование дисциплины)

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

(код и наименование специальности или направления подготовки)

№ 24 Проектирование технологических машин и комплексов

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

доцент, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.К. Толстошеев

(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)

«07» 03. 2024 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой

д.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.Г. Шалыгин

(И.О. Фамилия)

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Металлорежущие станки и инструменты»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Щербаков А.Н.

(И.О. Фамилия)

© А.К. Толстошеев, 2024

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2024

## 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 .....	7
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5.1. Структура дисциплины.....	7
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	9
5.3. Лекции .....	9
5.4. Лабораторные работы .....	11
5.5. Практические занятия .....	12
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	13
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	15
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	16
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	17
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	17
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	19
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины .....	20
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем .....	21
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	21

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	23
11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	23
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	25
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	26
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	26
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	27
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	28
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....	31
12.5. Характеристика результатов обучения .....	31
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	31
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	31

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Теория механизмов и машин» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, специализация «№ 24 Проектирование технологических машин и комплексов».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – приобретение способности исследовать свойства механизмов и машин и проектировать их схемы при решении инженерных задач в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и информационных технологий.

**Задачи** дисциплины:

- развитие способности выполнять структурный анализ и синтез механизмов технологических машин;
- развитие способности выполнять кинематический анализ и синтез механизмов технологических машин;
- развитие способности выполнять динамический анализ и синтез механизмов технологических машин;
- развитие способности принимать участие в работах по расчёту и проектированию структурных и кинематических схем механизмов машин с использованием физических законов, математических методов и средств автоматизации проектирования;
- развитие способности выполнения технической документации при решении инженерных задач по расчёту и проектированию схем механизмов и машин с использованием средств автоматизации проектирования.

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

Дисциплина входит в обязательную часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы и реализуется на 2 курсе(-ах) в 3 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: «Начертательная геометрия».

Параллельно изучаются дисциплины: «Теоретическая механика».

Базируются на изучении дисциплины: «Детали машин».

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ОПК-1, ОПК-2, 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-1. Способен формулировать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и машиностроительном производстве	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и машиностроительном производстве	терминологию, классификацию машин и механизмов, модели строения механизма и методы расчёта, используемые при структурном, кинематическом, динамическом анализе механизмов и проектировании их схем.	выполнять структурный, кинематический, динамический анализ и синтез механизмов технологических машин	навыками структурного, кинематического, динамического анализа и синтеза механизмов.
ОПК-2. Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении	ОПК-2.1. Самостоятельно применяет приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении	методы, используемые при структурном, кинематическом, динамическом анализе механизмов и проектировании их схем, иметь представления об используемых при этом физических и математических законах.	применять физические законы и математические методы при структурном, кинематическом и динамическом анализе и синтезе механизмов	навыками использования физических законов и математических методов при решении задач структурного, кинематического, динамического анализа и синтеза механизмов машин.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц(ы) (144 академических часа(-ов)). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

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

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С
<b>1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:</b>	<b>64</b>	-	-	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1. Лекции, час.	32	-	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2. Лабораторные работы, час.	16	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
1.3. Практические занятия, час.	16	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся, час.</b>	<b>44</b>	-	-	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:</b>	<b>36</b>												
3.1. Экзамен, семестр	36	3											
3.2. Зачет, семестр		-											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр		-											
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		3											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		-											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
<b>Общая трудоемкость (4 з.е.)</b>	<b>144</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. Структура механизмов</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
Тема 1. Основные понятия теории механизмов и машин	3	2	-	-	1
Тема 2. Структурные модели механизма	8	4	-	-	4
Тема 3. Структурный анализ и структурный синтез механизмов	13	2	4	4	3
<b>Раздел 2. Кинематический анализ механизмов</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
Тема 4. Кинематический анализ плоских механизмов с низшими парами.	8	2	-	2	4
Тема 5. Кинематический анализ плоских механизмов с высшими парами.	8	2	2	2	2
Тема 6. Кинематический анализ зубчатых планетарных механизмов	9	2	1	2	4
<b>Раздел 3. Динамический анализ механизмов и машин</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>14</b>
Тема 7. Динамическая модель механизма машины с жёсткими звеньями	10	2	2	2	4
Тема 8. Установившееся движение. Динамический анализ и синтез по методу Мерцалова	6	2	-		4
Тема 9. Неустановившееся движение. Динамический анализ	6	2	-	2	2
Тема 10. Силовой расчёт плоских механизмов	6	2	-	2	2
Тема 11. Уравновешивание масс	8	2	4		2
<b>Раздел 4. Параметрический синтез механизмов</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
Тема 12. Кинематический синтез цилиндрической эвольвентной зубчатой передачи	13	4	3	-	6
Тема 13. Синтез планетарной зубчатой передачи	6	2	-	-	4
Тема 14. Синтез механизмов с использованием методов оптимизации	4	2	-	-	2
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>44</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-1	ОПК-2	...	...	...	...
Тема 1. Основные понятия теории механизмов и машин	+	+				
Тема 2. Структурные модели механизма	+	+				
Тема 3. Структурный анализ и структурный синтез механизмов	+	+				
Тема 4. Кинематический анализ плоских механизмов с низшими парами.	+	+				
Тема 5. Кинематический анализ плоских механизмов с высшими парами	+	+				
Тема 6. Кинематический анализ зубчатых планетарных механизмов	+	+				
Тема 7. Динамическая модель механизма машины с жёсткими звеньями	+	+				
Тема 8. Установившееся движение. Динамический анализ и синтез по методу Мерцалова	+	+				
Тема 9. Неустановившееся движение. Динамический анализ	+	+				
Тема 10. Силовой расчёт плоских механизмов	+	+				
Тема 11. Уравновешивание масс	+	+				
Тема 12. Кинематический синтез цилиндрической эвольвентной зубчатой передачи	+	+				
Тема 13. Синтез планетарной зубчатой передачи	+	+				
Тема 14. Синтез механизмов с использованием методов оптимизации	+	+				

## 5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 1. Основные понятия теории механизмов и машин	1. Основные понятия теории механизмов и машин	1. Цель, задачи, структурно-логическая схема, история дисциплины, связь с другими дисциплинами.	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоем- кость, час.
		2. Основные понятия: машина, меха- низм, звено, кинематическая пара. 3. Классификация кинематических пар.	
Тема 2. Структур- ные модели меха- низма	2. Структурные мо- дели низших уров- ней иерархии	1. Подходы к изучению структуры механизма. Механизм как система и система классификация механизмов Добровольского-Артоболевского. 2. Механизм – система звеньев. 3. Избыточные связи и местные по- движности. 3. Механизм как совокупность зве- ньев и кинематических пар. 4. Структурные формулы	4
	3. Структурные мо- дели высших уров- ней иерархии	1. Составной и элементарный меха- низмы. Классификация механизмов. 2. Виды соединений механизмов 3. Механизм как совокупность веду- щей и ведомой частей кинематиче- ской цепи. 4. Классификация групп Ассура. 5. Структурная классификация плос- ких рычажных механизмов	
Тема 3. Структур- ный анализ и струк- турный синтез ме- ханизмов	4. Структурный анализ и структур- ный синтез меха- низмов	1. Структурный анализ механизмов. Задачи, методы, примеры. 2. Структурный синтез механизмов. Задачи, методы, примеры. 3. Синтез самоустанавливающихся механизмов. Методы.	2
Тема 4. Кинемати- ческий анализ плос- ких механизмов с низшими парами.	5. Кинематический анализ плоских ме- ханизмов. Метод планов	1. Задачи и методы. 2. Расчётные схемы для скоростей и ускорений. 2. Планы скоростей и ускорений плоских рычажных механизмов вто- рого класса. Пример расчёта состав- ного механизма.	2
Тема 5. Кинемати- ческий анализ плос- ких механизмов с высшими парами.	6. Кинематический анализ плоских ме- ханизмов с выс- шими парами	1. Основная теорема зацепления. 2. Основная теорема плоского зацеп- ления. Доказательство. 3. Метод центроид, планов, заменяю- щих механизмов. Примеры расчёта.	2
Тема 6. Кинемати- ческий анализ зуб- чатых планетарных механизмов	7. Кинематический анализ планетар- ных передач	1. Кинематический анализ зубчатых механизмов с неподвижными осями 2. Формула Виллиса. 3. Метод Смирнова-Куцбаха	2
Тема 7. Динамиче- ская модель меха- низма машины с жёсткими звеньями	8. Динамическая модель механизма с жёсткими звеньями	1. Динамическая модель машины. 2. Приведение сил и масс. 3. Уравнения движения механизма.	2
Тема 8. Установив- шееся движение.	9. Установившееся	1. Режимы движения машины 2. Коэффициент неравномерности	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоем- кость, час.
Динамический анализ и синтез по методу Мерцалова	движение. Динамический анализ и синтез по методу Мерцалова	движения, маховик. 3. Динамический анализ и синтез по методу Мерцалова	
Тема 9. Неустановившееся движение. Динамический анализ	10. Неустановившееся движение. Динамический анализ	1. Случай сил, зависящих только от скорости; 2. Случай сил, зависящих только от положения	2
Тема 10. Силовой расчёт плоских механизмов	11. Силовой расчёт плоских механизмов	1. Расчёт сил инерции звеньев. 2. Метод кинетостатики. Планы сил. 3. Теорема и рычаг Жуковского.	2
Тема 11. Уравновешивание масс	12. Уравновешивание масс механизма	1. Статическое уравновешивание масс механизма. 2. Метод заменяющих масс.	2
Тема 12. Кинематический синтез цилиндрической эвольвентной зубчатой передачи	13. Плоское эвольвентное внешнее зацепление	1. Основное условие синтеза плоского зацепления. 2. Эвольвента окружности. Свойства эвольвентного зацепления. 3. Исходный контур, исходный производящий контур	4
	14. Прямозубая цилиндрическая эвольвентная передача внешнего зацепления	1. Методы изготовления зубчатых колёс. 2. Реечное станочное зацепление. Подрезание и заострение зуба. 3. Положительная, отрицательная и нулевая передачи.	
Тема 13. Синтез планетарной зубчатой передачи	15. Синтез планетарной зубчатой передачи	1. Структурный синтез планетарных передач. 2. Классификация планетарных передач 3. Условия синтеза. 4. Кинематический синтез. Метод генерального уравнения	2
Тема 14. Синтез механизмов с использованием методов оптимизации	16. Синтез механизмов с использованием методов оптимизации	1. Кинематический синтез шарнирного четырёхзвенника по заданной траектории движения точки шатуна. 2. Динамический синтез механизма	2
<b>Итого</b>	—	—	<b>32</b>

#### 5.4. Лабораторные работы

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

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

Наименование темы дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.
Тема 3. Структурный анализ и структурный синтез механизмов	Структурный анализ плоских механизмов	4
Тема 5. Кинематический анализ плоских механизмов с высшими парами	Кинематический анализ и классификация зубчатых передач	2
Тема 6. Кинематический анализ планетарных передач		1
Тема 7. Динамическая модель механизма машины с жёсткими звеньями	Экспериментальное определение моментов инерции звеньев механизмов	2
Тема 11. Уравновешивание масс	Динамическая балансировка ротора	4
Тема 12. Кинематический синтез цилиндрической эвольвентной зубчатой передачи	Профилирование эвольвентных зубьев методом обкатки	3
<b>Итого</b>	–	16

### 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 3. Структурный анализ и структурный синтез механизмов	1. Структурный анализ плоских рычажных механизмов	1. Решение задачи преподавателем у доски с обсуждением. Составной рычажный механизм. 2. Решение студентом задачи у доски с обсуждением. Механизм из курсовой работы. 3. Решение задачи на рабочем месте. Проблема – лишнее звено и избыточная связь.	2
	2. Структурный синтез механизмов	1. Сборка механизма из структурных групп по формуле строения. Обсуждение. 2. Контрольная работа на 30 мин.	2
Тема 4. Кинематический анализ плоских механизмов с низшими парами	3. Кинематический анализ плоских механизмов с низшими парами. Метод планов.	1. Решение задачи преподавателем у доски с обсуждением. 2. Решение задачи на месте, соревнование на время. Задача из курсовой работы	2
Тема 5. Кинематический анализ плоских механизмов с высшими парами	4. Кинематический анализ плоских механизмов с высшими парами	1. Решение задачи у доски тремя методами: планов, центроид, заменяющих механизмов. 2. Решение на месте. Кулачковый	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
мов с высшими парами.		механизм.	
Тема 6. Кинематический анализ зубчатых планетарных механизмов	5. Кинематический анализ планетарных передач	1. Решение задачи у доски (преподаватель). Составной зубчатый механизм с планетарной ступенью. 2. Задача на месте с обсуждением.	2
Тема 7. Динамическая модель механизма машины с жёсткими звеньями	5. Построение динамической модели.	1. У доски: решение задач на приведение сил и приведение масс. 2. На месте: решение задачи аналогичной в курсовой работе.	2
Тема 9. Неустановившееся движение. Динамический анализ	6. Неустановившееся движение. Динамический анализ	1. Задачи на разгон механизма. Решение у доски студентом с обсуждением. 2. Задача на месте, на скорость (торможение механизма).	2
Тема 10. Силовой расчёт плоских механизмов	8 Силовой расчёт механизма	1. У доски решение задачи (четырёхзвенный механизм) двумя методами – кинетостатики и рычагом Жуковского. Обсуждение 2. Аналогичная задача на месте	2
<b>Итого</b>	–	–	<b>16</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
Тема 1. Основные понятия теории механизмов и машин	1. Классификация машин и механизмов. 2. Классификация кинематических цепей и связей. 3. Кинематические соединения.
Тема 2. Структурные модели механизма	Система-классификация механизмов Добровольского-Артоблевого. Основные положения
Тема 3. Структурный анализ и структурный синтез механизмов	Структурный синтез самоустанавливающихся механизмов. Метод мысленной сборки.
Тема 4. Кинематический анализ плоских механизмов с низшими парами	1. Кинематические передаточные функции, аналоги скоростей и ускорений. 2. Координатный способ определения скоростей и ускорений плоских механизмов.
Тема 6. Кинематический анализ зубчатых планетарных механизмов	1. Кинематический анализ дифференциальных механизмов. 2. Кинематический анализ замкнутых дифференциальных механизмов
Тема 11. Уравновешивание масс	Уравновешивание изготовленных роторов. Уравновешивание роторов на стадии проектирования

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

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

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Основные понятия теории механизмов и машин	Самостоятельное изучение вопросов темы. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 2. Структурные модели механизма	Подготовка к лабораторной работе Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Самостоятельное изучение вопросов темы.
Тема 3. Структурный анализ и структурный синтез механизмов	Выполнение курсовой работы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Подготовка к практическому занятию Самостоятельное изучение вопросов темы.
Тема 4. Кинематический анализ плоских механизмов с низшими парами	Проработка и повторение лекционного материала Выполнение курсовой работы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Подготовка к практическому занятию Самостоятельное изучение вопросов темы.
Тема 5. Кинематический анализ плоских механизмов с высшими парами	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к практическому занятию
Тема 6. Кинематический анализ зубчатых планетарных механизмов	Выполнение курсовой работы Подготовка к практическому занятию Самостоятельное изучение вопросов темы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Подготовка к лабораторной работе.
Тема 7. Динамическая модель механизма машины с жёсткими звеньями	Проработка и повторение лекционного материала Подготовка к практическому занятию Выполнение курсовой работы Подготовка к лабораторной работе
Тема 8. Установившееся движение. Динамический анализ и синтез по методу Мерцалова	Проработка и повторение лекционного материала Выполнение курсовой работы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 9. Неустановившееся движение. Динамический анализ	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Изучение рекомендуемой литературы
Тема 10. Силовой расчёт плоских механизмов	Подготовка к практическому занятию Изучение рекомендуемой литературы Проработка и повторение лекционного материала
Тема 11. Уравновешивание масс	Самостоятельное изучение вопросов темы. Подготовка к лабораторной работе. Проработка и повторение лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы
Тема 12. Кинематический синтез цилиндрической эвольвентной зубчатой передачи	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение курсовой работы Изучение рекомендуемой литературы Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы
Тема 13. Кинематический синтез планетарной зубчатой передачи	Выполнение курсовой работы Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы
Тема 14. Синтез механизмов с использованием методов оптимизации	Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено курсовое проектирование.

Выполнение курсового проектирования осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Теория механизмов и машин» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

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

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

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Практические занятия	Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.	На каждом занятии
Лабораторные работы	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.);	В течение семестра

	- письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев, курсовой работы и т.д.); - тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)	
--	---	--

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	Групповые дискуссии. Решение практических задач. Тестирование.
Лабораторные работы	Групповые дискуссии. Тестирование.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практического задания. Выполнение лабораторной работы. Выполнение курсовой работы Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим и лабораторным 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 курсовой работы;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Теория механизмов и машин – автор Толстошеев А.К. для обучающихся по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, специализация «№ 24 Проектирование технологических машин и комплексов », 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. Толстошеев, А.К. Теория механизмов и машин: курсовая работа в примерах: учеб. пособие / А.К. Толстошеев – Брянск: БГТУ, 2019. – 164 с.
2. Толстошеев А.К. Теория строения механизмов: учеб. пособие / А.К. Толстошеев – Брянск: БГТУ, 2001. – 139 с.
3. Теория механизмов и машин. Динамическое исследование установившегося движения машинного агрегата: методические указания к выполнению первого раздела курсовой работы (проекта) / А.К. Толстошеев. – Брянск: БГТУ, 2000. – 44 с.
4. Теория механизмов и машин. Динамическая балансировка ротора : методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной формы обучения по направлениям подготовки 15.03.02 – Технологические ма-

шины и оборудование, профиль «Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической обработки», 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профили «Технология машиностроения» и «Аддитивные технологии», 15.03.06 – Мехатроника и робототехника, профиль «Мехатроника», 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профили «Автомобили и автомобильное хозяйство» и «Подвижной состав железных дорог», 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование», 09.03.02 – Информационные системы и технологии, профиль «Системы автоматизированного проектирования», специальностям 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование», 15.05.01 – Проектирование технологических машин и комплексов, специализация «Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении», 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог, специализации «Локомотивы», «Вагоны» / [разраб. А. К. Толстошеев]. – Брянск : БГТУ, 2022. – 15 с. – URL: <http://mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2/Found.asp>. – Дата публикации: 05.03.2022. – Режим доступа: для зарегистрир. читателей НБ БГТУ. – Текст : электронный.

5. Теория механизмов и машин. Профилирование эвольвентных зубьев методом обкатки : методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование, профиль «Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической обработки», 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профили «Технология машиностроения» и «Аддитивные технологии», 15.03.06 – Мехатроника и робототехника, профиль «Мехатроника», 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профили «Автомобили и автомобильное хозяйство» и «Подвижной состав железных дорог», 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование», 09.03.02 – Информационные системы и технологии, профиль «Системы автоматизированного проектирования», специальностям 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование», 15.05.01 – Проектирование технологических машин и комплексов, специализация «Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении», 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог, специализации «Локомотивы», «Вагоны» / [разраб. А. К. Толстошеев]. – Брянск : БГТУ, 2021. – 15 с. – URL: <http://mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2/Found.asp>. – Дата публикации 30.09.2021. – Режим доступа: для зарегистрир. читателей НБ БГТУ. – Текст : электронный.

6. Теория механизмов и машин. Кинематический анализ и классификация зубчатых передаточных механизмов : методические указания к выполнению ла-

бораторной работы для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование, профиль «Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической обработки», 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профили «Технология машиностроения», «Аддитивные технологии», 15.03.06 – Мехатроника и робототехника, профиль «Мехатроника», 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профили «Автомобили и автомобильное хозяйство» и «Подвижной состав железных дорог», 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование», 09.03.02 – Информационные системы и технологии, профиль «Системы автоматизированного проектирования», специальностям 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование», 15.05.01 – Проектирование технологических машин и комплексов, специализация «Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении», 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог, специализации «Локомотивы», «Вагоны» / [разраб. А. К. Толстошеев]. – Брянск : БГТУ, 2021. – 25 с. – URL: <http://mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2/Found.asp>. – Дата: публикации 30.09.2021. – Режим доступа для зарегистр. читателей НБ БГТУ. – Текст : электронный.

7. Теория машин и механизмов. Экспериментальное определение моментов инерции звеньев механизмов : методические указания к выполнению лабораторной работы № 5 для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 23.03.01 – Технология транспортных процессов, профиль «Организация перевозок на автомобильном транспорте»; специальностям: 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, специализации «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование», «Автомобильная техника в транспортных технологиях»; 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог, специализация «Локомотивы» / [разраб. А. К. Толстошеев]. – Брянск : БГТУ, 2023. – 13 с. – URL: <http://mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2/Default.asp>. – Дата публикации: 30.08.2023. – Режим доступа: для зарегистрир. читателей НБ БГТУ. – Текст : электронный.

8. Теория машин и механизмов. Структурный анализ плоских механизмов : методические указания к выполнению лабораторной работы № 1 для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 23.03.01 – Технология транспортных процессов, профиль «Организация перевозок на автомобильном транспорте»; специальностям: 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства, специализации «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование», «Автомобильная техника в транспортных технологиях»; 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог, специализация «Локомотивы» / [разраб. А. К. Толстошеев]. – Брянск : БГТУ, 2023. – 19 с. – URL: <http://mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2/Default.asp>. – Дата публикации: 15.03.2023. – Режим доступа: для зарегистрир. читателей НБ БГТУ. – Текст : электронный.

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

### ***а) основная литература***

1. Теория механизмов и механика машин: учеб. для вузов/ [Г. А. Тимофеев и др.]; под ред. Г. А. Тимофеева. – 8-е изд. перераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. — 566 с., и др. изд. с 1987 г. [всего 154 экз.]

2. Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин : учебник и практикум для вузов / Г. А. Тимофеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12245-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468349> (дата обращения: 21.06.2022).

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

1. Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин: учеб. для вузов / И.И. Артоболевский. — 5-е изд., стер. перепеч. с 4-го изд. 1988 г. — М.: Альянс, — 2008. — 640 с. [58 экз.].

2. Попов, С.А Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин: учеб. пособие для вузов / С.А. Попов, Г.А. Тимофеев под ред. К.В. Фролова. — М.: Высш. шк., — 2008. — 458 с., и др. изд. с 1986 г. [107 экз.]

3. Левитская, О.Н. Курс теории механизмов и машин : учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1985. - 279 с. [167 экз.]

4. Артоболевский, И.И. Сборник задач по теории механизмов и машин / И.И. Артоболевский, Б.В. Эдельштейн. — М.: Наука, 1973. — 256 с. [412 экз.]

5. Теория механизмов и машин: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ М.З. Коловский, А.Н. Евграфов, Ю.А. Семёнов, А.В. Слоущ. — 2, 3-е изд., — М.: Академия, 2008. — 560 с. [61 экз.]

6. Левитский, Н.И. Теория механизмов и машин. / Н.И. Левитский. — М.: Наука, 1990. - 592 с. [55 экз.]

7. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин : учеб. пособие для вузов / А.С. Коренько, Л.И. Кременштейн, С.Д. Петровский [и др.], под ред. А. С. Коренько. — Изд. 6-е, стер. ; перепеч. с 5-го изд. 1970 г. - М. : Медиа-Стар, 2006. — 328 с. [5 экз. + 346 экз. 5-го изд.]

### ***б) справочная литература***

1. Крайнев, А.Ф. Словарь-справочник по механизмам / А.Ф. Крайнев.— М.: Машиностроение, 1987. — 560 с. [20 экз.]

2. Решетов, Л.Н. Самоустанавливающиеся механизмы: Справ. / Л.Н. Решетов — М.: Машиностроение, 1991. — 288 с. [2 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). Электронно-библиотечная система ИД «Гребенников» (<https://grebennikon.ru>).

5). Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).

6). Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).

- 7). Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).
- 8). Федеральный Интернет-портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>).

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

- 1). Операционная система класса Microsoft Windows.
- 2). Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или Microsoft Office.
- 3). Система автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D».

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

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных и практических 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;
- лаборатория со специализированным оборудованием для проведения лабораторных работ;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

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

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

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;
- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом

их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

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

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

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

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

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

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 11.1. Методические материалы для педагогических работников

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

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

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

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

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

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

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

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

Задачи практических занятий:

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

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;

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

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

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

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

Порядок подготовки лабораторного занятия:

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

Формы проведения лабораторных занятий:

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

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

- на основе рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в руководстве по лабораторному практикуму;
- на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;

– на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

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

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

Выполнение 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 экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

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

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; 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

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
	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.
Лабораторные работы	Подготовка к эксперименту (ознакомление с целью и задачами, ходом лабораторной работы, работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, подготовка таблиц для фиксирования хода и результатов опытно-экспериментальной работы и др.). Проведение измерений (вводный и текущий инструктаж, проведение опытов и экспериментов). Обработка полученных результатов; формулировка выводов и написание отчета. Защита отчета по лабораторной работе.
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
Выполнение курсовой работы	При выполнении курсовой работы, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор темы курсовой работы, подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела/решения практических задач, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя.
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-1.1.	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-14). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-14). 3. Курсовая работа.	Вопросы к экзамену № 1-37. Защита курсовой работы
ОПК-2.1.	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-14). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-14). 3. Курсовая работа.	Вопросы к экзамену № 1-37 Защита курсовой работы

## 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

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

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

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

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

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

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

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

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

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

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

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
«отлично»	<p><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа полностью соответствует теме исследования;</li> <li>– грамотно обоснована актуальность работы;</li> <li>– обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку;</li> <li>– обучающийся корректно использует терминологический аппарат;</li> <li>– в работе используются актуальные источники, нормативные документы, законодательные акты;</li> <li>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников информации, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем и с электронными библиотечными системами вуза;</li> <li>– обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</li> <li>– исследование завершается научно-значимыми выводами и/или практическими рекомендациями.</li> </ul> <p><b>б) Владение навыками научного исследования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся владеет методологическими подходами к изучению предмета исследования и конкретными методиками;</li> <li>– 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;</li> <li>– обучающийся умеет делать аргументированные выводы, соответствующие поставленным целям и задачам;</li> <li>– обучающийся умеет предложить варианты использования результатов исследования в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>в) Оформление курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p><b>г) Защита курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</li> <li>– обучающийся аргументированно отвечает на вопросы и ведет научную дискуссию;</li> <li>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</li> <li>– обучающийся владеет понятийным аппаратом.</li> </ul>
«хорошо»	<p><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– полностью соответствует теме исследования;</li> <li>– актуальность работы обоснована недостаточно аргументированно;</li> <li>– обучающийся показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата;</li> <li>– обзор теоретических и практических наработок по проблеме имеет описательный, а не аналитический характер;</li> <li>– источниковая база исследования недостаточно широкая;</li> </ul>

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<p>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем;</p> <p>– обучающийся проявляет способности обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</p> <p>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы и/или практические результаты.</p> <p><b>б) Владение навыками научного исследования:</b></p> <p>– не обоснована научная новизна и практическая значимость данного исследования;</p> <p>– присутствуют отдельные недочеты в программе исследования (недостаточно аргументированно определена научная проблема, неверно сформулированы объект, предмет, цели, задачи, методы исследования подобраны не вполне корректно);</p> <p>– выводы исследования недостаточно аргументированны, не соответствуют поставленным целям и задачам.</p> <p><b>в) Оформление курсовой работы (проекта):</b></p> <p>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</p> <p><b>г) Защита курсовой работы (проекта):</b></p> <p>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</p> <p>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</p> <p>– обучающийся владеет понятийным аппаратом;</p> <p>– обучающийся во время защиты не смог ответить на ряд вопросов по предмету исследования.</p>
«удовлетворительно»	<p><b>а) Содержание работы:</b></p> <p>– частично соответствует теме исследования;</p> <p>– не обоснована актуальность работы;</p> <p>– обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету;</p> <p>– в работе отсутствует обзор теоретических и практических наработок по проблеме;</p> <p>– источниковая база исследования недостаточно широка, обучающийся использует лишь данные научной литературы;</p> <p>– обучающийся не сумел продемонстрировать умение работать с различными видами источников;</p> <p>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы или практические результаты.</p> <p><b>б) Оформление курсовой работы (проекта):</b></p> <p>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</p> <p><b>в) Защита курсовой работы (проекта):</b></p> <p>– в устном выступлении на защите обучающийся не может адекватно представить результаты исследования;</p> <p>– обучающийся отстает от научного стиля изложения;</p> <p>– обучающийся затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы по теме работы.</p>
«неудовлетворительно»	<p>– имеются принципиальные замечания по пяти и более параметрам курсовой работы (проекта);</p> <p>– обучающийся допустил грубые теоретические ошибки, не владеет навыками исследования.</p>

## 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

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

## 12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 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 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 «Теория механизмов и машин», 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 «Теория механизмов и машин».

## 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.