



**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

«25» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

«Теория механизмов и машин»

(наименование дисциплины)

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Оборудование и технология сварочного производства

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – бакалавриат

(уровень образования)

бакалавр

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

очная

(форма обучения)

2022

(год набора)

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины

«Теория механизмов и машин»

(наименование дисциплины)

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Оборудование и технология сварочного производства

(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)

«30» 03. 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

«Машиностроение и материаловедение»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Петраков О.В.

(И.О. Фамилия)

© А.К. Толстошеев, 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 | 6 |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ | 7 |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 5.1. Структура дисциплины..... | 8 |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины..... | 9 |
| 5.3. Лекции | 9 |
| 5.4. Лабораторные работы | 12 |
| 5.5. Практические занятия | 13 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся | 14 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 17 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 18 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... | 19 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 19 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся | 19 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 21 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины | 22 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем | 22 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 23 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... | 23 |

| | |
|---|----|
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 24 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников | 24 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся | 27 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 28 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины | 28 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости | 28 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся | 29 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине | 32 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения | 32 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 33 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА | 33 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Теория механизмов и машин» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль «Оборудование и технология сварочного производства».

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 моделирования.

Задачи дисциплины:

- развитие способности выполнять структурный анализ и синтез механизмов с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;
- развитие способности выполнять кинематический анализ и кинематический синтез механизмов с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;
- развитие способности выполнять динамический анализ и синтез механизмов с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;
- развитие способности принимать участие в работах по расчёту и проектированию структурных и кинематических схем механизмов машин с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;
- развитие способности выполнения технической документации при решении инженерных задач по расчёту и проектированию схем механизмов и машин с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.

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, 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 применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1. Ориентируется в основных понятиях, принципах и методах высшей математики, необходимых для построения различных математических моделей при решении инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений; | терминологию, классификацию машин и механизмов, методы естественных наук, математического анализа и моделирования, используемые при структурном, кинематическом, динамическом анализе механизмов | применять законы механики при структурном, кинематическом, динамическом анализе и синтезе механизмов | навыками применения законов механики при структурном, кинематическом, динамическом анализе и синтезе механизмов. |
| | ОПК-1.2. Ориентируется в основных понятиях, принципах и закономерностях классической механики, механики твердого тела, гидродинамики, термодинамики, оптики, электродинамики, необходимых для построения различных естественнонаучных моделей при решении инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений; | структурном, кинематическом, динамическом анализе механизмов и проектировании их схем. | | |
| | ОПК-1.3. Ориентируется в основных понятиях, принципах и методах теории проектирования машин и механизмов, необходимых для построения различных технологических моделей при решении инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных | | | |

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 | A | B | C |
| 1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе: | 64 | - | - | 64 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.1. Лекции, час. | 32 | - | - | 32 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.2. Лабораторные работы, час. в том числе в форме практической подготовки | 16 | - | - | 16 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.3. Практические занятия, час. в том числе в форме практической подготовки | 16 | - | - | 16 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2. Самостоятельная работа обучающихся, час. | 44 | - | - | 44 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе: | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1. Экзамен, семестр | | | | | | | | 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 | | | | | | | | - | | | | | |
| Общая трудоемкость (4 з.е.) | | | | | | | | 144 | | | | | |

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. Структура механизмов | 24 | 8 | 4 | 4 | 8 |
| 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 |
| Раздел 2. Кинематический анализ механизмов | 25 | 6 | 3 | 6 | 10 |
| 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 |
| Раздел 3. Динамический анализ механизмов и машин | 36 | 10 | 6 | 6 | 14 |
| 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 |
| Раздел 4. Параметрический синтез механизмов | 23 | 8 | 3 | - | 12 |
| 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 |

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость, час. | | | | |
|--|--------------------|-----------|---------------------|----------------------|------------------------|
| | Всего | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Итого | 108 | 32 | 16 | 16 | 44 |

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 | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 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. Основные понятия: машина, механизм, звено, кинематическая пара. 3. Классификация кинематических пар. | 2 |
| Тема 2. Структурные модели механизма | 1. Структурные модели низших уровней иерархии 2. Структурные модели высших уровней 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 подвижности. 4. Механизм как совокупность звеньев и кинематических пар. 5. Структурные формулы 6. Составной и элементарный механизмы. Классификация механизмов. 7. Виды соединений механизмов 8. Механизм как совокупность ведущей и ведомой частей. 9. Классификация групп Ассура. 10. Структурная классификация плоских рычажных механизмов | 4 |
| Тема 3. Структурный анализ и структурный синтез механизмов | 1. Структурный анализ и структурный синтез механизмов | 1. Структурный анализ механизмов. Задачи, методы, примеры. 2. Структурный синтез механизмов. Задачи, методы, примеры. 3. Синтез самоустанавливающихся механизмов. Методы. | 2 |
| Тема 4. Кинематический анализ плоских механизмов с | 1. Кинематический анализ плоских механизмов. Метод планов | 1. Задачи и методы. 2. Расчётные схемы для скоростей и ускорений. 2. Планы скоростей и уско- | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|--|--|---|--------------------|
| низшими параметрами. | | лений плоских рычажных механизмов второго класса. Пример расчёта. | |
| Тема 5. Кинематический анализ плоских механизмов с высшими параметрами. | 1. Кинематический анализ плоских механизмов с высшими параметрами | 1. Основная теорема зацепления. 2. Основная теорема плоского зацепления. Доказательство. 3. Метод центроид, планов, заменяющих механизмов. Примеры расчёта. | 2 |
| Тема 6. Кинематический анализ зубчатых планетарных механизмов | 1. Кинематический анализ планетарных передач | 1. Кинематический анализ зубчатых механизмов с неподвижными осями 2. Формула Виллиса. 3. Метод Смирнова-Куцбаха | 2 |
| Тема 7. Динамическая модель механизма машины с жёсткими звеньями | 1. Динамическая модель механизма с жёсткими звеньями | 1 Динамическая модель машины. 2. Приведение сил и масс. 3. Уравнения движения механизма в дифференциальной и интегральной форме. | 2 |
| Тема 8. Установившееся движение. Динамический анализ и синтез по методу Мерцалова | 1. Установившееся движение. Динамический анализ и синтез по методу Мерцалова | 1. Режимы движения машины 2. Коэффициент неравномерности движения, маховик. 3. Динамический анализ и синтез по методу Мерцалова | 2 |
| Тема 9. Неустановившееся движение. Динамический анализ | 1. 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 | 1. Силовой расчёт плоских механизмов | 1. Расчёт сил инерции звеньев. 2. Метод кинетостатики. Планы сил. 3. Теорема и рычаг Жуковского. | 2 |
| Тема 11. Уравновешивание масс | 1. Уравновешивание масс механизма | 1. Статическое уравновешивание масс механизма. 2. Метод заменяющих масс. | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|---|--|---|--------------------|
| Тема 12. Кинематический синтез цилиндрической эвольвентной зубчатой передачи | 1. Плоское эвольвентное внешнее зацепление 2. Прямозубая цилиндрическая эвольвентная передача внешнего зацепления | 1. Основное условие синтеза плоского зацепления. 2. Эвольвента окружности. Свойства эвольвентного зацепления. 3. Исходный контур, исходный производящий контур 4. Методы изготовления зубчатых колёс. 5. Реечное станочное зацепление. Подрезание и заострение зуба. 6. Положительная, отрицательная и нулевая передачи. | 4 |
| Тема 13. Синтез планетарной зубчатой передачи | 1. 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 | 1. Синтез механизмов с использованием методов оптимизации | 1. Кинематический синтез шарнирного четырёхзвенника по заданной траектории движения точки шатуна. 2. Динамический синтез механизма | 2 |
| Итого | — | — | 32 |

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 жесткими звеньями | Определение моментов инерции звеньев механизмов опытным путём | 2 |
| Тема 11. Уравновешивание масс | Динамическая балансировка ротора | 4 |
| Тема 12. Кинематический синтез цилиндрической эвольвентной зубчатой передачи | Профилирование эвольвентных зубьев методом обкатки | 3 |
| Итого | – | 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 | 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 |
| | 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 | Кинематический анализ плоских механизмов с низшими | 1. Решение задачи преподавателем у доски с обсуждением. 2. Решение задачи на месте, соревнование на время. Задача из | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|--|---|---|--------------------|
| парами | шими парами. Метод планов. | курсовой работы | |
| Тема 5. Кинематический анализ плоских механизмов с высшими парами. | Кинематический анализ плоских механизмов с высшими парами | 1. Решение задачи у доски тремя методами: планов, центроид, заменяющих механизмов. 3. Решение на месте. Кулачковый механизм. | 2 |
| Тема 6. Кинематический анализ зубчатых планетарных механизмов | 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 | 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 | Неустановившееся движение. Динамический анализ | 1. Задачи на разгон механизма. Решение у доски студентом с обсуждением. 2. Задача на месте, на скорость (торможение). | 2 |
| Тема 10. Силовой расчёт плоских механизмов | Силовой расчёт механизма | 1. У доски решение задачи (четырёхзвенный механизм) двумя методами – кинетостатики и рычагом Жуковского. Обсуждение 2. Аналогичная задача на месте | 2 |
| Итого | – | – | 16 |

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-Артоболевского. Основные положения |

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы |
|---|--|
| 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. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| 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 |

| Наименование темы дисциплины | Виды самостоятельной 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 Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| 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 Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| 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 |
| 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 | Выполнение курсовой работы Подготовка к практическому занятию Проработка и повторение лекционного материала Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 11. Уравновешивание масс | Самостоятельное изучение вопросов темы. Подготовка к лабораторной работе. Проработка и повторение лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 12. Кинематический синтез цилиндрической эвольвентной зубчатой передачи | Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе. Изучение рекомендуемой литературы Проработка и повторение лекционного материала. |

| Наименование темы дисциплины | Виды самостоятельной работы |
|---|--|
| | Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 13. Кинематический синтез планетарной зубчатой передачи | Выполнение курсовой работы Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 14. Синтез механизмов с использованием методов оптимизации | Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено курсовое проектирование.

Выполнение курсового проектирования осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Теория машин и механизмов» 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.); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев, расчетно-графической работы / курсового проекта / курсовой работы и т.д.); - тестовая (бланочное или компьютерное тестирование) | В течение семестра |

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

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

| Вид учебной работы | Применяемые образовательные технологии |
|--------------------------------------|---|
| Лекции | Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия. |
| Практические занятия | 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 машин и механизмов – автор Толстошеев А.К. для обучающихся по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль «Оборудование и технология сварочного производства», 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 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, 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 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-технологической 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. Определение моментов инерции звеньев механизмов опытным путем [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы №5 для студентов очной и заочной форм обучения по всем техническим направлениям. – Брянск: БГТУ, 2017. – 19 с.

8. Теория механизмов и машин. Структурный анализ плоских механизмов [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов всех форм обучения по всем техническим направлениям подготовки. – 2-е изд., перераб. – Брянск: БГТУ, 2017. – 20с.

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 втузов / 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 втузов / 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. Слоуш. – 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, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

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

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

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;
- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, 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 расчетно-графической работы/курсового проекта/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; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия. |
| Практические занятия | Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др. |
| 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 |

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося |
|---|--|
| | 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 зачету/зачету с оценкой/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. Устные экспресс-опросы (темы 1-14). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-14). 3. Курсовая работа. | Вопросы к экзамену № 1-37. . |

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 (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 |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|---|---|
| | 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 (зачтено / «удовлетворительно») | <p>Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>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.</p> |
| 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 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>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> |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|---------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся владеет методологическими подходами к изучению предмета исследования и конкретными методиками; – обучающийся умеет грамотно составить программу исследования (определить научную проблему, объект, предмет, цели, задачи, подобрать методы исследования), обосновать научную новизну и/или практическую значимость данного исследования; – обучающийся умеет делать аргументированные выводы, соответствующие поставленным целям и задачам; – обучающийся умеет предложить варианты использования результатов исследования в профессиональной деятельности. <p>в) Оформление курсовой работы (проекта):</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа оформлена в соответствии с локальными актами. <p>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>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>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>в) Оформление курсовой работы (проекта):</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа оформлена в соответствии с локальными актами. <p>г) Защита курсовой работы (проекта):</p> |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|---------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования; – обучающийся владеет научным стилем изложения; – обучающийся владеет понятийным аппаратом; – обучающийся во время защиты не смог ответить на ряд вопросов по предмету исследования. |
| «удовлетворительно» | <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 наработок 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. |

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 |

| Оценка | Характеристика результатов обучения |
|--|---|
| «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 машин и механизмов», 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 машин и механизмов».

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.