

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**«Теория механизмов и машин»**

направление подготовки:

**15.03.01 Машиностроение**

Направленность программы (профиль):

**Технологии, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт: Транспортно-технологический**

**Кафедра: Технологических комплексов, машин и механизмов**

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного Министерством образования и науки РФ 09.08.21, приказ № 727.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.


Составитель: к.т.н., доцент  А.В. Шаталов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Технологические комплексы, машины и механизмы»

« 21 » 04 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  В.С. Севостьянов

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Технология машиностроения»

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  Т.А. Дююн

« 22 » 04 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 28 » 04 2022 г., протокол № 8

Председатель канд. техн. наук, доц.  Т.Н. Орехова

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	<b>ОПК-13.</b> Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	<b>ОПК-13.2.</b> Понимает структуры основных механизмов машин, выполняет их анализ и синтез.	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методов структурного, кинематического и динамического анализа механизмов;</li> <li>- представления о тенденциях развития научной базы создания новых машин и механизмов.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться методами структурного, кинематического и динамического анализа механизмов для формирования исходных данных при расчете характеристик с использованием прикладных программ.</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыки оформления результатов кинематического и динамического анализа механизмов,</li> <li>- проведения лабораторных испытаний и принятия соответствующих решений.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-13** Способность применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Теоретическая механика
2.	Теория механизмов и машин
3.	Сопротивление материалов
4.	Электротехника и электроника
5.	Механика жидкости и газа
6.	Детали машин и основы конструирования

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>		
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	55	55
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	46	46

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>1. Структурный анализ механизмов</b>					
	Введение. Основные проблемы теории механизмов и машин. Основные понятия и определения. Структурный анализ и структурный синтез механизмов. Алгоритмы построения структурных схем механизмов.	4	4	4	12
<b>2. Кинематический анализ механизмов</b>					
	Задачи и методы кинематического исследования механизмов. Графический метод кинематического исследования рычажных механизмов второго класса. Графоаналитический метод кинематического исследования рычажных механизмов второго класса. Аналитический метод кинематического исследования рычажных механизмов второго класса. Кинематическое исследование зубчатых и кулачковых механизмов.	5	5	5	15
<b>3. Динамический анализ механизмов</b>					
	Задачи динамического анализа. Силы, действующие на звенья механизма. Условие статической определимости кинематических цепей. Определение реакций в кинематических парах.	3	3	3	9
<b>4. Синтез механизмов</b>					
	Задачи синтеза механизмов. Синтез рычажных механизмов по заданным положениям звеньев. Синтез зубчатых зацеплений. Эвольвентное зацепление. Синтез кулачковых механизмов. Законы движения толкателя.	5	5	5	15
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>51</b>

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Структурный анализ механизмов	Структурный анализ плоских рычажных механизмов	2	2
2	Кинематический анализ механизмов	Графический метод кинематического исследования рычажных механизмов.	2	2
3	Кинематический анализ механизмов	Графоаналитический метод кинематического исследования рычажных механизмов.	3	3
4	Кинематический анализ механизмов	Кинематический анализ зубчатых механизмов. Кинематический анализ кулачковых механизмов	2	2
5	Динамический анализ механизмов	Определение реакций в кинематических парах.	2	2
6	Динамический анализ механизмов	Приведение сил и масс звеньев.	2	2
7	Динамический анализ механизмов	Методы расчета маховых масс.	2	2
8	Синтез механизмов	Построение эвольвентного внешнего зацепления.	2	2
ВСЕГО:			17	17

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
Курс 2 семестр №3				
1	Структура механизмов	Структурный анализ механизмов	2	2
2	Кинематический анализ механизмов	Кинематический анализ зубчатых механизмов	3	3
3	Кинематический анализ механизмов	Кинематический анализ кулачковых механизмов	2	2
4	Динамический анализ механизмов	Статическая балансировка	2	2
5	Динамический анализ механизмов	Полное уравнивание вращающихся масс (динамическая балансировка)	2	2
6	Синтез механизмов	Моделирование процесса нарезания зубчатых колес методом	2	2

		обкатки		
7	Синтез механизмов	Экспериментальное определение параметров прямозубых цилиндрических зубчатых колес	2	2
8	Динамический анализ механизмов	Определение КПД винтовой пары	2	2
		ВСЕГО:	17	17

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрено выполнение 1 индивидуального домашнего задания (ИДЗ). На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студента.

В процессе выполнения индивидуального домашнего задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в специализированной аудитории и посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

**Цель задания:** индивидуальное домашнее задание является самостоятельной работой студента, выполняемой под руководством преподавателя, и проводится для закрепления, углубления и обобщения знаний, полученных студентами при изучении курса. В процессе выполнения ИДЗ студент приобретает навыки работы со справочной литературой, государственными стандартами. Знакомится с правилами оформления конструкторской документации.

##### Структура работы.

Структура пояснительной записки:

Введение

1. Структурный анализ механизма.
2. Кинематический анализ рычажного механизма
3. Синтез цилиндрического эвольвентного зацепления.

Список литературы.

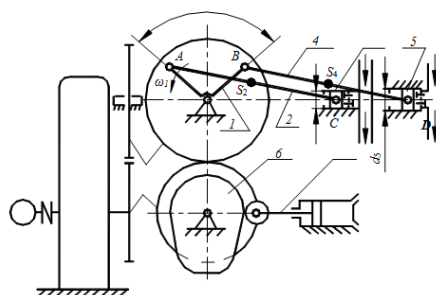
Примерный перечень содержания отдельных листов работы:

1. Кинематический анализ рычажных механизмов.
2. Синтез эвольвентной зубчатой передачи.

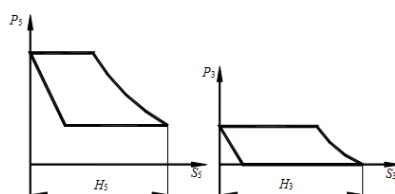
*Типовые варианты заданий.*

*Задание №1.*

## Проектирование и исследование механизмов двухступенчатого компрессора

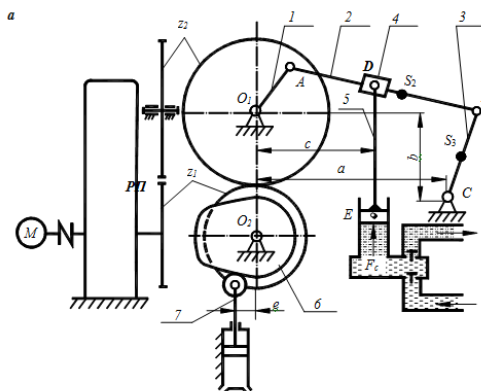


б

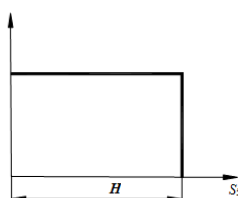


### Задание №2.

## Проектирование и исследование механизмов скальчатого насоса



б



**Оформление ИДЗ.** ИДЗ содержит расчетную и графическую части. Расчетная часть выполняется в виде расчетно-пояснительной записки общим объемом в 10...15 страниц формата А4 рукописного текста. Графическая часть работы выполняется в карандаше или с применением специализированных программ на двух листах чертежной бумаги формата А2 или А1 по ГОСТ 2.301 – 68.



## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция ОПК-13** Способность применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ОПК-13.2.</b> Понимает структуры основных механизмов машин, выполняет их анализ и синтез.	Зачет, защита лабораторной работы, защита ИДЗ, тестовый контроль, собеседование.

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Структурный анализ механизмов	1. Определить степень подвижности пространственного механизма. 2. Определить степень подвижности плоского механизма. 3. Определить класс плоского рычажного механизма.
2	Кинематический анализ механизмов	4. Определить передаточное отношение многоступенчатого зубчатого механизма с неподвижными осями колес. 5. Определить передаточное отношение планетарного зубчатого механизма. 6. Определить передаточное отношение дифференциального зубчатого механизма. 7. Определение передаточного отношения эпициклических зубчатых механизмов. Формула Виллиса. 8. Методы кинематического анализа. 9. Графический метод кинематического анализа кривошипно-коромыслового механизма. 10. Графический метод кинематического анализа кривошипно-ползунного механизма. 11. Графический метод кинематического анализа кулисного механизма. 12. Графоаналитический метод кинематического анализа кривошипно-коромыслового механизма. 13. Графоаналитический метод кинематического анализа кривошипно-ползунного механизма. 14. Графоаналитический метод кинематического анализа кулисного механизма. 15. Графоаналитический метод кинематического анализа плоских рычажных механизмов 2 класса.

		<p>16. Составить системы векторных уравнений для построения планов скоростей.</p> <p>17. Составить системы векторных уравнений для построения планов ускорений.</p> <p>18. Определить кинематические характеристики движения точек и звеньев рычажного механизма (<math>v_i, \omega_i, a_i, \varepsilon_i</math>).</p> <p>19. Определить масштабы осей кинематических диаграмм.</p> <p>20. Определить скорость и ускорение точки выходного звена с помощью кинематических диаграмм.</p>
3	Динамический анализ механизмов	<p>21. Определение реакций в кинематических парах пятого и четвертого классов.</p> <p>22. Кинетостатический анализ рычажных механизмов второго класса.</p> <p>23. Статическая балансировка вращающихся звеньев.</p> <p>24. Динамическая балансировка вращающихся звеньев.</p> <p>25. Определение приведенных сил и моментов.</p> <p>26. Определение кинетической энергии механизма.</p> <p>27. Определение приведенного момента инерции механизма.</p> <p>28. Неравномерность движения. Коэффициент неравномерности движения.</p> <p>29. Определение момента инерции маховика методом Мерцалова.</p> <p>30. Проектирование рычажного механизма по заданным положениям звеньев.</p>
4	Синтез механизмов	<p>31. Расчет геометрических элементов эвольвентных цилиндрических зубчатых колес с внешним зацеплением.</p> <p>32. Определение качественных характеристик зубчатого зацепления.</p> <p>33. Определение кинематических характеристик плоских кулачковых механизмов.</p> <p>34. Построение профиля кулачка кулачкового механизма с толкателем.</p> <p>35. Построение профиля кулачка кулачкового механизма с коромыслом.</p>

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты индивидуального домашнего задания

#### Вопросы к разделу 1

1. Что называется машиной, механизмом, звеном, кинематической парой
2. Какие кинематические пары называются низшими, а какие высшими?
3. Какая взаимосвязь между условиями связи и степенью подвижности кинематической пары ?
4. Дать определение кривошипа, шатуна, коромысла, кулисы.
5. Что такое степень подвижности механизма?
6. Что называется структурной группой или группой Ассура?
7. Чем определяется класс и порядок механизма? Привести примеры механизмов 2 и 3 классов.
8. Назовите методы кинематического исследования механизмов.
9. Что называется масштабным коэффициентом?
10. Как построить крайние положения механизма?
11. Объясните построение плана скоростей.

12. Как, исходя из плана скоростей, определить величину и направление угловой скорости шатуна, коромысла?
13. Определите истинную скорость какой-либо точки механизма с помощью плана скоростей.
14. Объясните построение плана ускорений.
15. Как определяется величина и направление нормального ускорения точек?
16. Как исходя из плана ускорений, определить величину и направление углового ускорения шатуна или любого другого звена?
17. Назовите преимущества и недостатки кинематического исследования механизмов методом кинематических диаграмм.
18. Какая взаимосвязь между масштабом и величиной полюсного расстояния при графическом интегрировании и дифференцировании?

### Вопросы к разделу 2

1. Назначение зубчатого привода.
2. Как определить передаточное отношение пары зубчатых колес планетарного редуктора?
3. Назвать преимущества и недостатки планетарных механизмов по сравнению с рядовыми зубчатыми передачами.
4. Напишите основную формулу для определения передаточного отношения планетарных механизмов (формулу Виллиса).
5. Что называется модулем зубчатого зацепления?
6. Дать определения и написать формулы для вычисления следующих параметров колеса: шага, дуги зацепления, окружности выступов, окружности впадин, основной окружности, головки зуба, ножки зуба и других параметров, вычисляемых через модуль.
7. Показать на чертеже и объяснить построение теоретической и рабочей части линии зацепления, рабочих участков профилей зубьев, дуги зацепления.
8. Что называется коэффициентом перекрытия зубчатой передачи, как его можно определить?
9. Какая связь между межцентровым расстоянием, модулем и числами зубьев колес? Можно ли не меняя модуля и числа зубьев, изменить межцентровое расстояние?
10. Что называется коррегированием, какие существуют виды коррегирования?
11. Сформулируйте основной закон зацепления.

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)	
1	2	3	
<b>3 семестр</b>			
<b>1-я аттестация</b>			
1	Структура и классификация механизмов	... — это механизм, все подвижные звенья которого описывают неплоские траектории или траектории, лежащие в пересекающихся плоскостях	<input type="checkbox"/> пространственный <input type="checkbox"/> плоский <input type="checkbox"/> линейный <input type="checkbox"/> симметричный
		— это звено плоского рычажного механизма,	<input type="checkbox"/> кривошип <input type="checkbox"/> ползун

		совершающего вращательное движение (полный поворот на $360^0$ )	<input type="checkbox"/> коромысло <input type="checkbox"/> шатун
		... — это механизм, все подвижные звенья которого описывают траектории, лежащие в одной плоскости	<input type="checkbox"/> пространственный <input type="checkbox"/> плоский <input type="checkbox"/> линейный <input type="checkbox"/> симметричный
		Число степеней свободы плоского рычажного механизма определяют по формуле ...	<input type="checkbox"/> Чебышева <input type="checkbox"/> Сомова– Малышева <input type="checkbox"/> Озола <input type="checkbox"/> Новикова
		Формула Чебышева имеет вид ...	<input type="checkbox"/> $W = 6n - 2p5 - p4$ <input type="checkbox"/> $W = 3n - 2p5 - p4$ <input type="checkbox"/> $W = 3n - p5 - p4$ <input type="checkbox"/> $W = 3n - 2p5 + p4$
		Степень подвижности структурной группы Ассур второго класса равна ...	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
		Степень подвижности механизма первого класса равна ....	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
2	Кинематическое исследование плоских механизмов	Нормальное ускорение точки, которая принадлежит звену, совершающему плоскопараллельное движение, рассчитывается по формуле ...	<input type="checkbox"/> $a^n = \omega^2 \cdot l^2$ <input type="checkbox"/> $a^n = \omega^2 \cdot l$ <input type="checkbox"/> $a^n = \omega^2 / l$ <input type="checkbox"/> $a^n = \omega^2 / l^2$
		Кинематической характеристикой зубчатой передачи являются ...	<input type="checkbox"/> угловые скорости $\omega_1$ и $\omega_2$ колес <input type="checkbox"/> числа зубьев колес <input type="checkbox"/> модуль передачи <input type="checkbox"/> межосевое расстояние
		Передаточное отношение $i$ -го звена к $j$ -му звену для зубчатой передачи рассчитывается по формуле	<input type="checkbox"/> $u_{ij} = \frac{n_i}{n_j}$ <input type="checkbox"/> $u_{ij} = \frac{n_j}{n_i}$ <input type="checkbox"/> $u_{ij} = \frac{z_i}{z_j}$ <input type="checkbox"/> $u_{ij} = \frac{d_i}{d_j}$
3	Синтез зубчатых механизмов	Зубчатые колеса со смещением применяются для ...	<input type="checkbox"/> уменьшения нагрузочной способности передачи <input type="checkbox"/> избежания подрезания зубьев у колес с малым числом зубьев <input type="checkbox"/> уменьшения коэффициента торцевого перекрытия

			<input type="checkbox"/> увеличения коэффициента торцевого перекрытия
		При некотором изменении межосевого расстояния в эвольвентном зацеплении изменяется ли передаточное отношение	<input type="checkbox"/> увеличивается <input type="checkbox"/> остается неизменным <input type="checkbox"/> уменьшается
		Параметр зубчатого колеса, не зависящий от смещения инструмента при нарезке, — это ...	<input type="checkbox"/> диаметр делительной окружности <input type="checkbox"/> диаметр основной окружности <input type="checkbox"/> толщина зуба по делительной окружности <input type="checkbox"/> модуль
		Степень подвижности планетарного зубчатого механизма ...	<input type="checkbox"/> $W = 1$ <input type="checkbox"/> $W > 1$ <input type="checkbox"/> $W < 1$ <input type="checkbox"/> $W = 0$
		Зубчатые прямозубые цилиндрические передачи относятся к передачам с ... расположением осей.	<input type="checkbox"/> параллельным <input type="checkbox"/> перекрещивающимся <input type="checkbox"/> пересекающимся <input type="checkbox"/> непараллельным
		Шаг зубчатого колеса по делительной окружности определяется уравнением ...	<input type="checkbox"/> $p = \pi \cdot m$ <input type="checkbox"/> $p = \pi \cdot m \cdot z$ <input type="checkbox"/> $p = m / \pi$ <input type="checkbox"/> $p = 2 \pi m$
		Диаметр делительной окружности зубчатого колеса определяется по формуле	<input type="checkbox"/> $d = m \cdot Z$ <input type="checkbox"/> $d = Z / m$ <input type="checkbox"/> $d = 2m \cdot Z$ <input type="checkbox"/> $d = m \cdot Z / 2$
<b>2-я аттестация</b>			
1	Силовой анализ механизмов	Вектор силы инерции направлен противоположно вектору ...	<input type="checkbox"/> скорости <input type="checkbox"/> угловой скорости <input type="checkbox"/> ускорения <input type="checkbox"/> тяжести
		Силовой расчет механизмов с учетом сил инерции звеньев называют ...	<input type="checkbox"/> кинетостатическим <input type="checkbox"/> силовым <input type="checkbox"/> инерционным <input type="checkbox"/> уравновешивающим
		Уравновешивающая сила приложена к... звену механизма.	<input type="checkbox"/> выходному <input type="checkbox"/> входному <input type="checkbox"/> неподвижному
		Силовой расчет механизма начинается с ... структурной группы	<input type="checkbox"/> начальной <input type="checkbox"/> выходной <input type="checkbox"/> произвольно выбранной
		Реакцию взаимодействия звеньев $ij$ во вращательной паре находят из уравнения ...	<input type="checkbox"/> $R_{ij} = R_{ij}^n$ <input type="checkbox"/> $R_{ij} = R_{ij}^n + R_{ij}^r$ <input type="checkbox"/> $R_{ij} = R_{ij}^r$ <input type="checkbox"/> $R_{ij} = 2(R_{ij}^n + R_{ij}^r)$

2	Динамический анализ машинного агрегата	Коэффициент неравномерности движения определяется по формуле:	<input type="checkbox"/> $\delta = (\omega_{\max} - \omega_{\min}) / \omega_{\text{cp}}$ <input type="checkbox"/> $\delta = (\omega_{\max} + \omega_{\min}) / \omega_{\text{cp}}$ <input type="checkbox"/> $\delta = \omega_{\text{cp}} / (\omega_{\max} - \omega_{\min})$ <input type="checkbox"/> $\delta = \omega_{\text{cp}} / (\omega_{\max} + \omega_{\min})$
		Уравнение для расчета момента инерции маховика для начального положения ...	<input type="checkbox"/> $J_{\text{м}} = \omega_1^2 \cdot \delta / \Delta T$ <input type="checkbox"/> $J_{\text{м}} = \Delta T / \omega_1^2 \cdot \delta$ <input type="checkbox"/> $J_{\text{м}} = \Delta T / \omega_1^2 \cdot \delta^2$ <input type="checkbox"/> $J_{\text{м}} = \Delta T / \omega_1 \cdot \delta$
		Маховик в механизмах ...	<input type="checkbox"/> уменьшает амплитуду периодических колебаний скорости начального звена <input type="checkbox"/> увеличивает амплитуду периодических колебаний скорости начального звена <input type="checkbox"/> изменяет направление вращения начального звена
3	Уравновешивание механизмов	Статического уравновешивания звеньев достигают, используя ...	<input type="checkbox"/> пружины <input type="checkbox"/> маховики <input type="checkbox"/> противовесы
		Сбалансированный механизм ... при изменении угловой скорости начального звена	<input type="checkbox"/> остается уравновешенным <input type="checkbox"/> перестает быть уравновешенным <input type="checkbox"/> меняет положение центра масс
4	Синтез кулачковых механизмов	Диаграмму перемещения толкателя кулачкового механизма получают из графика аналога скорости толкателя графическим ...	<input type="checkbox"/> дифференцированием <input type="checkbox"/> суммированием <input type="checkbox"/> интегрированием
		Габаритные размеры кулачкового механизма при увеличении угла давления (с сохранением диаграммы перемещения толкателя) ...	<input type="checkbox"/> увеличиваются <input type="checkbox"/> уменьшаются <input type="checkbox"/> не изменяются

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание основных терминов, определений, понятий теории механизмов и машин
	Объем освоенного материала по различным разделам дисциплины

	Полнота ответов на поставленные вопросы
	Четкость изложения материала и интерпретации знаний
Умения	Умение проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике
	Умение использовать общие методы проектирования и исследования механизмов для создания машин разнообразного назначения
	Умение использовать аналитические и графо-аналитические методы решения конкретных задач на разных этапах анализа и синтеза механизмов и машин
	Умение пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности
	Полнота выполненного задания
Навыки	Владение методами проектирования машин и механизмов
	Владение навыками оформления результатов кинематического и динамического анализа механизмов
	Владение навыками оформления результатов лабораторных испытаний и принятия соответствующих решений

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, но не все - полные
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и по существу излагает знания

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Умение проводить оценку функциональных возможностей различных типов	Не умеет проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике	Умеет использовать проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в

механизмов и областей их возможного использования в технике		технике в полном объеме
Умение использовать общие методы проектирования и исследования механизмов для создания машин различного назначения	Не умеет использовать общие методы проектирования и исследования механизмов для создания машин различного назначения	Умеет использовать общие методы проектирования и исследования механизмов для создания машин различного назначения, но допускает мелкие неточности
Умение использовать аналитические и графоаналитические методы решения конкретных задач на разных этапах анализа и синтеза механизмов и машин	Не умеет использовать аналитические и графоаналитические методы решения конкретных задач на разных этапах анализа и синтеза механизмов и машин	Умеет использовать аналитические и графоаналитические методы решения конкретных задач на разных этапах анализа и синтеза механизмов и машин в полном объеме
Умение пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности.	Не умеет пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности	Умеет пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки .

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Владение методами проектирования машин и механизмов	Не владеет методами проектирования машин и механизмов	Владение методами проектирования машин и механизмов в полном объеме
Владение навыками оформления результатов кинематического и динамического анализа механизмов	Не владеет навыками оформления результатов кинематического и динамического анализа механизмов	Владение навыками оформления результатов кинематического и динамического анализа механизмов в полном объеме
Владение навыками оформления результатов лабораторных испытаний и принятия соответствующих решений	Не владеет навыками оформления результатов лабораторных испытаний и принятия соответствующих решений	Владение навыками оформления результатов лабораторных испытаний и принятия соответствующих решений в полном объеме



## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Лаборатория теории механизмов и машин для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы	Специализированная мебель; модели рычажных механизмов прессов, компрессоров, двигателей внутреннего сгорания, металлорежущих станков для лабораторной работы по структурному анализу механизмов. Модели рядовых и планетарных механизмов для проведения кинематического анализа зубчатых передач. Модели плоских кулачковых механизмов для лабораторной работы по кинематическому анализу кулачковых механизмов. Установки для моделирования процесса нарезания зубьев методом обкатки в лаборатории имеются ТММ–33. Специализированные стенды ТММ–35 для статического уравнивания плоских деталей используются. Стенды ТММ–35А. для динамической балансировки вращающихся роторов Измерительный инструмент. Плакаты, планшеты, стенды.
2.	Лаборатория автоматизированного проектирования для проведения консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
3.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
4.	Учебно-методический кабинет кафедры	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Программное обеспечение для экспресс-контроля теоретических знаний в форме тестирования	Утверждено на заседании кафедры ТиПХ от 06.09.17, протокол № 2
2	Microsoft Windows 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Kaspersky Endpoint Security 10 для	Лицензия № 13C8200710090907790928

	Windows	
4	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
5	Офис 365 для образования (студенческий)	E04002C51M от 22.06.2016

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Теория механизмов и механика машин: Учебник для вузов/под ред. К.В.Фролова. – 4-е изд., испр. и доп.– М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 664 с.

2. Гончаров С.И., Суслов В.И., Уральский В.И. Лабораторный практикум по ТММ. Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 68 с.

3. Теория механизмов и машин: Методические указания и задания к выполнению курсовой работы/ А.В. Шаталов, В.И. Суслов, В.И. Уральский, С.И. Гончаров. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 37 с.

4. Теория механизмов и машин: учеб. пособие/ А.В. Шаталов, В.И. Уральский, С.И. Гончаров, Е.В. Сеница – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017.– 179 с.

5. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин: Учеб. для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 640 с.

6. Теория механизмов. В 2 ч. Ч.1. Методы структурного, кинематического и силового анализа плоских механизмов: учеб. пособие / В.И. Суслов, С.И. Гончаров, В.И. Уральский, А.В. Шаталов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. – 121с.

7. Теория механизмов. В 2 ч. Ч.2. Синтез механизмов и машин: учеб. пособие/ В.И. Суслов, С.И. Гончаров, В.И. Уральский, А.В. Шаталов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – 74 с.

### 6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. [www.teormach.ru](http://www.teormach.ru)

2. [www.lib.mexmat.ru](http://www.lib.mexmat.ru)

3. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>

4. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова:

<http://elib.bstu.ru/>

5. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»:

<http://e.lanbook.com/>

6. <https://zoom-russian.ru/>

