

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

И.А. Новиков
« 20 » 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Теория механизмов и машин

Специальность:

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация:

Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях

Квалификация

Инженер

Форма обучения

очная

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Технологические комплексы, машины и механизмы

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказа Минобрнауки России от 11 августа 2020 г. № 935;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.
(ученая степень и звание, подпись)  Уральский В.И.
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 20 21 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, проф.
(ученая степень и звание, подпись)  Севостьянов В.С.
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 20 21 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.
(ученая степень и звание, подпись)  Орехова Т.Н.
(инициалы, фамилия)

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	ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.10 Формирует расчетные модели деталей машин, узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	<p>Знать: методы структурного, кинематического и динамического анализа механизмов; иметь представления о тенденциях развития научной базы создания новых технологических машин и механизмов.</p> <p>Уметь: пользоваться приемами синтеза рычажных, зубчатых и кулачковых механизмов, а также способами уравнивания механизмов в целом для предотвращения вредного влияния вибраций на человека и машины; находить оптимальные параметры механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: инженерной терминологией в области механики машин; навыками оформления результатов кинематического и динамического анализа механизмов, лабораторных испытаний и принятия соответствующих решений.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Математика
2	Физика
3	Химия
4	Инженерная экология

5	Теоретическая механика
6	Сопроотивление материалов
7	Детали машин и основы конструирования
8	Термодинамика и теплопередача
9	Материаловедение
10	Технология конструкционных материалов
11	Эксплуатационные, конструкционные и защитно-отделочные материалы
12	Надежность механических систем
13	Электротехнические средства машин и оборудования природообустройства
14	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	108	72
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	72	36	36
лекции	34	17	17
лабораторные	34	17	17
практические	-	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	108	72	36
Курсовой проект			
Курсовая работа	36	36	
Расчетно-графическое задание			
Индивидуальное домашнее задание			
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	72	36	36
Экзамен		Зачет	Дифф.зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 4

№ 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
1.	Структурный анализ механизмов				

	Введение. Основные проблемы теории механизмов и машин. Основные понятия и определения. Структурный анализ и структурный синтез механизмов. Алгоритмы построения структурных схем механизмов.	5	-	5	16
2. Кинематический анализ механизмов					
	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.	12	-	12	20
	ВСЕГО	17	-	17	36

Курс 3 Семестр 5

№ 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
3. Динамический анализ механизмов					
	Задачи динамического анализа. Силы, действующие на звенья механизма. Условие статической определимости кинематических цепей. Определение реакций в кинематических парах.	10	-	9	20
4. Синтез механизмов					
	Задачи синтеза механизмов. Синтез рычажных механизмов по заданным положениям звеньев. Синтез зубчатых зацеплений. Эвольвентное зацепление. Синтез кулачковых механизмов. Законы движения толкателя.	7	-	8	16
	ВСЕГО	17	-	17	36

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Кол-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям

				ным занятиям
семестр № 4,5				
1	Структура механизмов	Структурный анализ механизмов	3	3
3	Кинематический анализ механизмов	Кинематический анализ зубчатых механизмов	3	3
4	Кинематический анализ механизмов	Кинематический анализ кулачковых механизмов	3	3
5	Динамический анализ механизмов	Статическая балансировка	2	2
6	Динамический анализ механизмов	Полное уравнивание вращающихся масс (динамическая балансировка)	2	2
7	Синтез механизмов	Моделирование процесса нарезания зубчатых колес методом обкатки	2	2
8	Синтез механизмов	Экспериментальное определение параметров прямозубых цилиндрических зубчатых колес	2	2
ИТОГО:			17	17

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовая работа содержит 1-2 листов чертежей формата А1 и расчетно-пояснительную записку. При выполнении работы решаются задачи проектирования схем и синтеза механизмов, соответствующих специальности, по которой обучается студент.

Перечень тем курсовой работы:

1. Динамический анализ и синтез механизмов пневмоколесного гидравлического экскаватора
2. Динамический анализ и синтез механизмов одноковшового гидравлического экскаватора
3. Динамический анализ и синтез механизмов грохота
4. Динамический анализ и синтез механизмов речного классификатора
5. Динамический анализ и синтез механизмов грядового загрузчика
6. Динамический анализ и синтез механизмов ножниц
7. Динамический анализ и синтез механизмов плунжерного насоса
8. Динамический анализ и синтез механизмов скальчатого насоса
9. Динамический анализ и синтез механизмов двухступенчатого компрессора
10. Динамический анализ и синтез механизмов поршневого насоса

Примерный перечень содержания отдельных листов проекта:

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

Структура пояснительной записки:

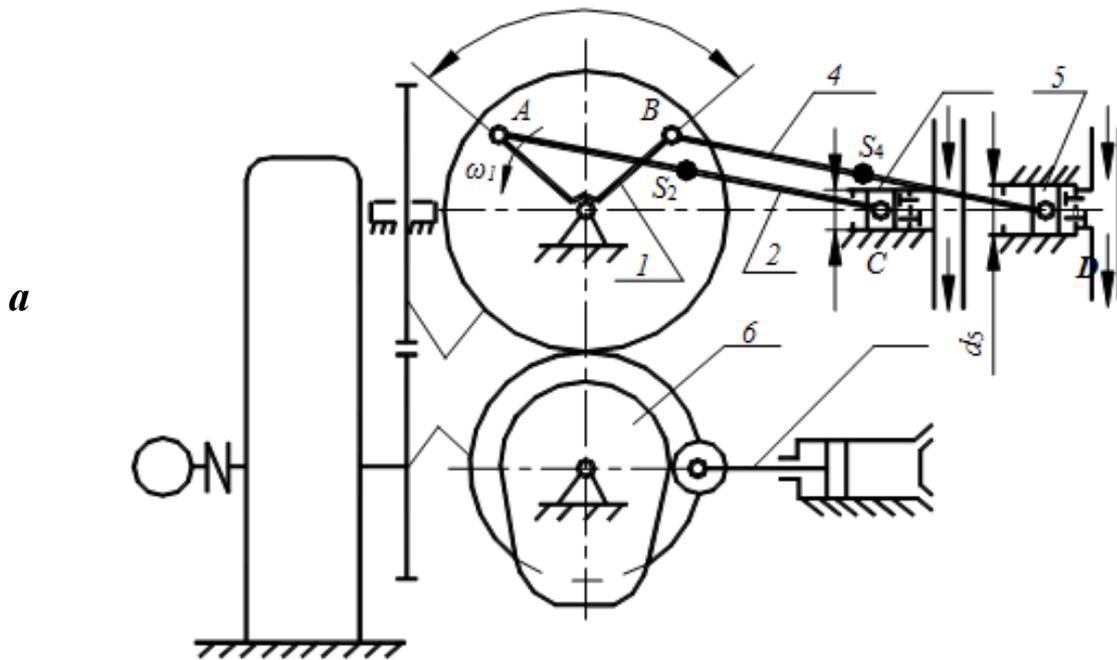
Введение

1. Кинематический анализ рычажного механизма
2. Кинетостатический анализ рычажного механизма

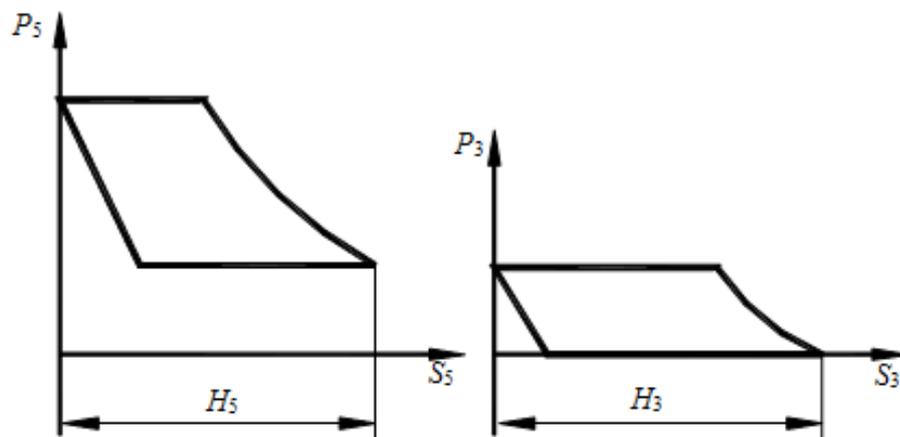
3. Синтез цилиндрического эвольвентного зацепления
Список литературы

*Типовые варианты заданий.
Задание №1.*

Проектирование и исследование механизмов двухступенчатого компрессора

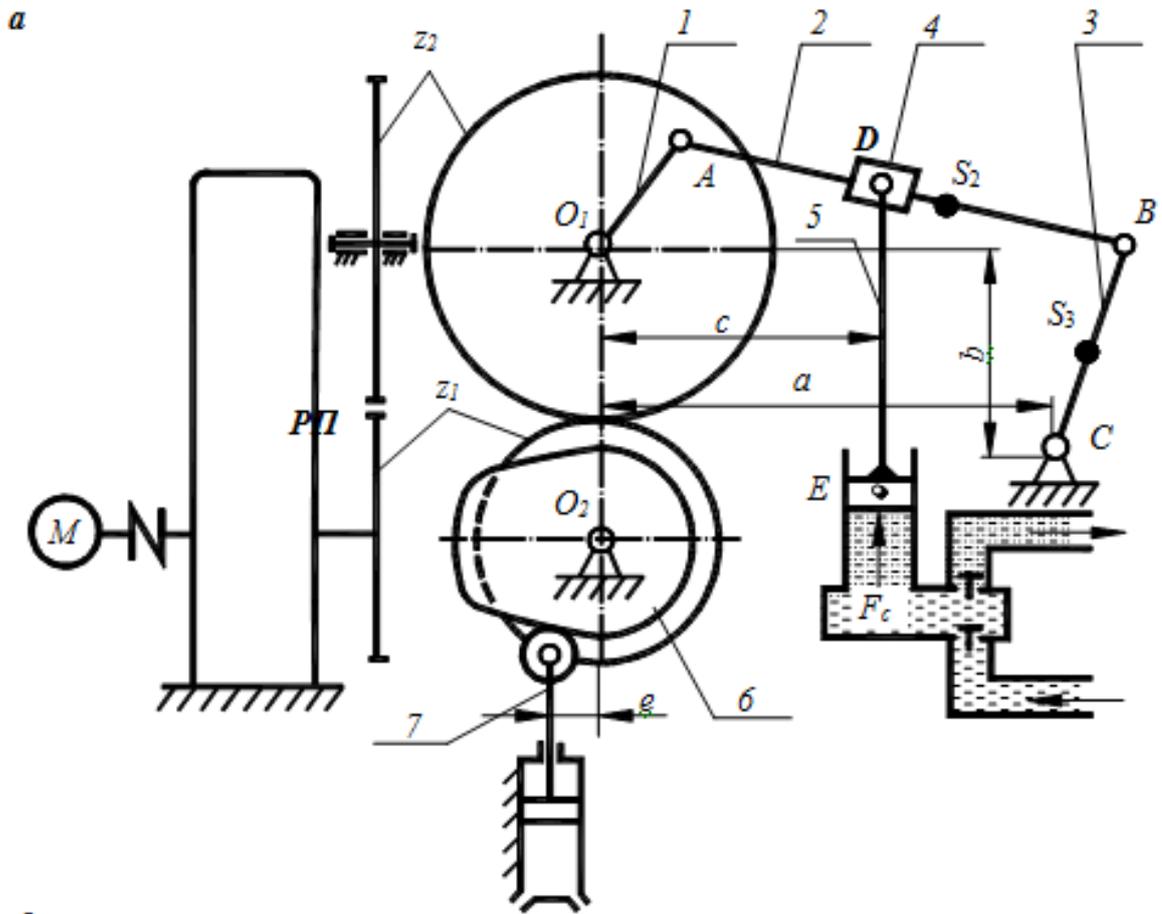


б



Задание №2.

Проектирование и исследование механизмов скальчатого насоса



Критерии оценивания курсовой работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Теоретическое задание соответствует теме, представленный материал полностью раскрывает тему задания, в работе сформулированы адекватные выводы. Графическая часть выполнена в полном объеме. Оформление работы полностью соответствует предъявляемым требованиям.
4	Работа выполнена полностью. Теоретическое задание соответствует теме, представленный материал раскрывает тему задания, в работе сформулированы адекватные выводы. Графическая часть выполнена в полном объеме. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям.
3	Работа выполнена полностью. Теоретическое задание соответствует теме, представленный материал раскрывает тему задания, в работе сформулированы выводы. Графическая часть выполнена в полном объеме с незначительными ошибками. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям.
2	Работа выполнена не полностью. Теоретическое задание не соответствует теме, представленный материал не раскрывает тему задания, в работе не сформулированы выводы. Графическая часть не выполнена в полном объеме. Оформление заданий не соответствует предъявляемым требованиям.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.10. Формирует расчетные модели деталей машин, узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Зачет, дифференцированный зачет, дифференцированный зачет при защите курсовой работы, защита лабораторной работы, тестовый контроль, собеседование.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета/зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Структурный анализ механизмов	Определить степень подвижности пространственного механизма. Определить степень подвижности плоского механизма. Определить класс плоского рычажного механизма.
2	Кинематический анализ механизмов	Определить передаточное отношение многоступенчатого зубчатого механизма с неподвижными осями колес. Определить передаточное отношение планетарного зубчатого механизма. Определить передаточное отношение дифференциального зубчатого механизма. Определение передаточного отношения эпициклических зубчатых механизмов. Формула Виллиса. Методы кинематического анализа. Графический метод кинематического анализа кривошипно-коромыслового механизма. Графический метод кинематического анализа кривошипно-ползунного механизма. Графический метод кинематического анализа кулисного механизма. Графоаналитический метод кинематического анализа кривошипно-коромыслового механизма. Графоаналитический метод кинематического анализа кривошипно-ползунного механизма. Графоаналитический метод кинематического анализа кулисного механизма. Графоаналитический метод кинематического анализа плоских рычажных механизмов 2 класса. Аналитический метод кинематического анализа кривошипно-коромыслового механизма. Аналитический метод кинематического анализа кривошипно-ползунного механизма. Аналитический метод кинематического анализа кулисного механизма. Составить системы векторных уравнений для построения планов скоростей. Составить системы векторных уравнений для построения планов ускорений. Определить кинематические характеристики движения точек и звеньев рычажного механизма (v_i , ω_i , a_i , ε_i). Определить масштабы осей кинематических диаграмм. Определить скорость и ускорение точки выходного звена с помощью кинематических диаграмм.
3	Динамический анализ механизмов	Определение реакций в кинематических парах пятого и четвертого классов. Кинетостатический анализ рычажных механизмов второго класса. Статическая балансировка вращающихся звеньев. Динамическая балансировка вращающихся звеньев. Определение приведенных сил и моментов. Определение кинетической энергии механизма. Определение приведенной массы меха-

		низма. Определение приведенного момента инерции механизма. Неравномерность движения. Коэффициент неравномерности движения. Определение момента инерции маховика методом Мерцалова. Проектирование рычажного механизма по заданным положениям звеньев.
4	Синтез механизмов	Расчет геометрических элементов эвольвентных цилиндрических зубчатых колес с внешним зацеплением. Определение качественных характеристик зубчатого зацепления. Определение кинематических характеристик плоских кулачковых механизмов. Построение профиля кулачка кулачкового механизма с толкателем. Построение профиля кулачка кулачкового механизма с коромыслом.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Вопросы к листу 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 листу 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	
4 семестр			
1-я аттестация			
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, совершающего вращательное движение (полный поворот на 360^0)	<input type="checkbox"/> кривошип <input type="checkbox"/> ползун <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"/> $W = 6n - 2 p_5 - p_4$ <input type="checkbox"/> $W = 3n - 2 p_5 - p_4$ <input type="checkbox"/> $W = 3n - p_5 - p_4$ <input type="checkbox"/> $W = 3n - 2 p_5 + p_4$
		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 ω_1 и ω_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"/> $u_{ij} = \frac{d_i}{d_j}$
1	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"/> $d = m \cdot Z / 2$
2-я аттестация			
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"/> кинестатическим <input type="checkbox"/> силовым <input type="checkbox"/> инерционным <input type="checkbox"/> уравнивающим
		Уравнивающая 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"/> $J_u = \omega_1^2 \cdot \delta / \Delta T$ <input type="checkbox"/> $J_u = \Delta T / \omega_1^2 \cdot \delta$ <input type="checkbox"/> $J_u = \Delta T / \omega_1^2 \cdot \delta^2$ <input type="checkbox"/> $J_u = \Delta T / \omega_1 \cdot \delta$
		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
1	Уравнивание механизмов	Статического уравнивания звеньев достигают, используя ...	<input type="checkbox"/> пружины <input type="checkbox"/> маховики <input type="checkbox"/> противовесы
		Сбалансированный механизм ... при изменении	<input type="checkbox"/> остается уравновешенным <input type="checkbox"/> перестает быть уравнове-

		угловой скорости начального звена	шенным меняет положение центра масс
2	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 дифференцированного зачета используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично

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
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			
	2	3	4	5
Знание основных терминов, определений, понятий теории механизмов и машин	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Исчерпывающе знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Объем освоенного материала по различным разделам дисциплины	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основную материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	В полном объеме обладает твердыми и полными знаниями материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на поставленные вопросы	Не дает ответы на большинство поставленных вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на все поставленные вопросы
Четкость изложения материала и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Последовательно излагает знания в логической последовательности, при этом самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими чертежами и рисунками	Выполняет поясняющие чертежи и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие чертежи и рисунки корректно и понятно, допуская мелкие неточности	Выполняет поясняющие чертежи и рисунки точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно, четко и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике	Не умеет проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в	Умеет использовать проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в	Умеет использовать проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в	Умеет использовать проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в

	технике	технике не в полном объеме	технике в полном объеме	технике в полном объеме, логически уверенно обосновывает принятое решение
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 частично 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	Умеет использовать общие методы проектирования и исследования механизмов для создания машин различного назначения в полном объеме
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 не в полном объеме	Умеет использовать аналитические и графоаналитические методы решения конкретных задач на разных этапах анализа и синтеза механизмов и машин в полном объеме	Умеет использовать аналитические и графоаналитические методы решения конкретных задач на разных этапах анализа и синтеза механизмов и машин в полном объеме, при этом не затрудняется с ответом
Умение пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности.	Не умеет пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности	Умеет частично пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности	Умеет пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности	В полном объеме умеет пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методами проектирования машин и механизмов	Не владеет методами проектирования машин и механизмов	Владение методами проектирования машин и механизмов не в полном объеме	Владение методами проектирования машин и механизмов в полном объеме	Владение методами проектирования машин и механизмов в полном объеме, логически уверенно обосновывает принятое

				решение
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 не в полном объеме	Владение навыками оформления результатов кинематического и динамического анализа механизмов в полном объеме	Владение навыками оформления результатов кинематического и динамического анализа механизмов в полном объеме, при этом самостоятельно их интерпретируя и анализируя
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 не в полном объеме	Владение навыками оформления результатов лабораторных испытаний и принятия соответствующих решений в полном объеме	Владение навыками оформления результатов лабораторных испытаний и принятия соответствующих решений в полном объеме, при этом самостоятельно их интерпретируя и анализируя

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 № 112 УКЗ	<p>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.</p> <p>Установки для моделирования процесса нарезания зубьев методом обкатки в лаборатории имеются ТММ-33.</p> <p>Специализированные стенды ТММ-</p>

		35 для статического уравнивания плоских деталей используются. Стенды ТММ–35А. для динамической балансировки вращающихся роторов Измерительный инструмент. Плакаты, планшеты, стенды.
3	Компьютерный класс НТБ	Помещение для самостоятельной работы

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 Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
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. 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. – 121 с.
3. 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.
4. Гончаров С.И., Суслов В.И., Уральский В.И. Лабораторный практикум по ТММ. Белгород: БелГТАСМ, 2000. – 68 с.

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

1. www.teormach.ru
2. www.lib.mexmat.ru