

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
« 28 » 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Теория механизмов и машин

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**Проектирование технологических комплексов механосборочных
производств**

Квалификация

Инженер

Форма обучения

очная

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Технологические комплексы, машины и механизмы

Белгород 2022


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, утвержденного приказа Минобрнауки России от 09 августа 2021 г. № 732;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 04 20 22 г., протокол № 7

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


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Механическое оборудование»

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

« 26 » 04 20 22 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 28 » 04 20 22 г., протокол № 8

Председатель: канд. техн. наук, доц.  Орехова Т.Н.
(ученая степень и звание, подпись) (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	<p>ОПК-9 Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидropневмоавтоматики, систем различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций: разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентноспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать обзоры, отзывы, заключения</p>	<p>ОПК-9.1 Использует методы структурного, кинематического, динамического анализа при проектировании технологического оборудования</p>	<p>Знать: методы структурного, кинематического и динамического анализа механизмов. 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. Владеть: инженерной терминологией в области механики машин.</p>
		<p>ОПК-9.2 Формирует расчетные модели деталей машин, узлов, агрегатов и систем технологического оборудования</p>	<p>Знать: иметь представления о тенденциях развития научной базы создания новых технологических машин и механизмов. Уметь: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности. Владеть: 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-9 Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций: разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентноспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать обзоры, отзывы, заключения.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Электрические машины и электропривод
2	Материаловедение
3	Детали машин и основы проектирования
4	Гидропривод и гидропневмоавтоматика
5	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	90	90
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	126	126
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	72	72
Экзамен	36	36

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 подго- товку к аудитор- ным 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.	4	2	4	10
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.	10	5	10	20
3. Динамический анализ механизмов					
	Задачи динамического анализа. Силы, действующие на звенья механизма. Условие статической определимости кинематических цепей. Определение реакций в кинематических парах.	12	5	10	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.	8	5	10	22
ВСЕГО		34	17	34	72

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	Кол-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 4				
1	Структурный анализ	Структурный анализ плоских ры-	2	2

	механизмов	важных механизмов		
2	Кинематический анализ механизмов	Графический метод кинематического исследования рычажных механизмов.	1	1
3	Кинематический анализ механизмов	Графоаналитический метод кинематического исследования рычажных механизмов.	2	2
4	Кинематический анализ механизмов	Аналитический метод кинематического исследования рычажных механизмов.	2	2
5	Динамический анализ механизмов	Определение реакций в кинематических парах.	1	1
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.	5	5
ИТОГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Кол-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 4				
1	Структура механизмов	Структурный анализ механизмов	6	6
3	Кинематический анализ механизмов	Кинематический анализ зубчатых механизмов	6	6
4	Кинематический анализ механизмов	Кинематический анализ кулачковых механизмов	6	6
5	Динамический анализ механизмов	Статическая балансировка	4	4
6	Динамический анализ механизмов	Полное уравнивание вращающихся масс (динамическая балансировка)	4	4
7	Синтез механизмов	Моделирование процесса нарезания зубчатых колес методом обкатки	4	4
8	Синтез механизмов	Экспериментальное определение параметров прямозубых цилиндрических зубчатых колес	4	4
ИТОГО:			34	34

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания,

индивидуальных домашних заданий

Расчетно-графическое задание содержит 2 листа чертежей формата А3 и расчетно-пояснительную записку. При выполнении работы решаются задачи анализа и проектирования схем механизмов и машин, соответствующих специальности, по которой обучается студент.

Примерный перечень содержания отдельных листов проекта:

1. Кинематический анализ рычажных механизмов.
2. Построение картины эвольвентного зацепления.

Структура пояснительной записки:

Введение

1. Структурный анализ рычажного механизма
2. Кинематический анализ рычажного механизма
 - 2.1. Графический метод кинематического анализа
 - 2.2. Графоаналитический метод кинематического анализа
3. Синтез прямозубого цилиндрического эвольвентного зацепления

Список литературы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-9 Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций: разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентноспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать обзоры, отзывы, заключения.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-9.1 Использует методы структурного, кинематического, динамического анализа при проектировании технологического оборудования	Опрос, защита лабораторных работ, защита РГЗ, экзамен
ОПК-9.2 Формирует расчетные модели деталей машин, узлов, агрегатов и систем технологического оборудования	Опрос, защита лабораторных работ, защита РГЗ, экзамен

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ 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 механизма. 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

Не предусмотрено учебным планом.

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"/> $W = 6n - 2p_5 - p_4$ <input type="checkbox"/> $W = 3n - 2p_5 - p_4$

			<input type="checkbox"/> $W = 3n - p5 - p4$ <input type="checkbox"/> $W = 3n - 2 p5 + p4$
		Степень подвижности структурной группы Ассура 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"/> 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"/> $J_u = \omega_1^2 \cdot \delta / \Delta T$ <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 вра-

			щения начального звена
1	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 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 экзамена 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	Не умеет проводить оценку функциональных возможностей различных типов	Умеет использовать проводить оценку функциональных возможностей различных типов	Умеет использовать проводить оценку функциональных возможностей различных типов	Умеет использовать проводить оценку функциональных возможностей различных типов

областей их возможного использования в технике	механизмов и областей их возможного использования в технике	механизмов и областей их возможного использования в технике не в полном объеме	механизмов и областей их возможного использования в технике в полном объеме	механизмов и областей их возможного использования в 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	Владение методами проектирования машин и механизмов в	Владение методами проектирования машин и механизмов в

		полном объеме	полном объеме	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	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 стелды ТММ–35 для статического уравновешивания плоских деталей используются. Стелды ТММ–35А. для динамической балансировки вращающихся роторов Измерительный инструмент. Плакаты, планшеты, стелды.
3	Компьютерный класс НТБ	Помещение для самостоятельной работы

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	nanoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная

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