

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
в г. НОВОРОССИЙСКЕ
«НФ БГТУ им. В.Г. Шухова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Теория механизмов и машин

направление подготовки:

23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы

профиль подготовки:

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

заочная

Кафедра: Технических дисциплин

Новороссийск -2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 915 от 07.08.2020
- Плана учебного процесса НФ БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки:

23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы

(шифр и наименование специальности)

Профиль (специализация):

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

(шифр и наименование специализации)

введенного в действие в 2021 году.

Составитель:

к.т.н. доц.

должность

[подпись]

подпись

Старик Ю.В.

инициалы, фамилия

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Технических дисциплин

название кафедры

«25» августа 2021 г., протокол № 1 1.

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.

ученая степень и звание

подпись

Г.Ю.Ермоленко

инициалы, фамилия

Рабочая программа одобрена научно-методическим советом филиала

«26» августа 2021 г., протокол № 1.

Председатель:

к.ф.н. доцент

ученая степень и звание

[подпись]

подпись

И.В.Чистяков

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-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Применяет методики расчета элементов объектов общепрофессиональной деятельности с целью определения их характеристик по прочности, жесткости, устойчивости	Знать: методы структурного, кинематического и динамического анализа механизмов; иметь представления о тенденциях развития научной базы создания новых технологических машин и механизмов. Уметь: пользоваться приемами синтеза рычажных, зубчатых и кулачковых механизмов, а также способами уравновешивания 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. Владеть: инженерной терминологией в области механики машин; навыками оформления результатов кинематического и динамического анализа механизмов, лабораторных испытаний и принятия соответствующих решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Соппротивление материалов
2	Материаловедение и технология конструкционных материалов
3	Детали машин и основы конструирования
4	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика
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 ¹	Всего часов	Уст.	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	4	212
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	12	2	10
лекции	4	2	2
лабораторные	2	-	2
практические	4	-	4
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ²	2	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	204	2	202
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задание	18		18
Индивидуальное домашнее задание			
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	148	2	146
экзамен	36(Э)		36(Э)

¹ в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен
- 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

² включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1	Основные понятия теории механизмов и машин. Основные проблемы и задачи теории механизмов и машин. Инженерное проектирование	0,25	0,25	0,25	20
2	Структурный анализ и синтез механизмов. Основные структурные формулы. Структурная классификация механизмов по Ассуру и Артоблеву	0,5	0,5	0,5	20
3	Кинематический анализ механизмов. Геометрические и кинематические характеристики механизмов. Связь кинематических и передаточных функций. Методы применяемые в кинематическом анализе: координатный (аналитический), векторный, экспериментальный, метод кинематических диаграмм, метод планов, метод центроид	0,5	0,5	0,5	20
4	Основные задачи динамического анализа механизмов и машин. Общая методика силового расчёта. Силы инерции. Силы реакции (давление) в кинематических парах. Метод замещающих точек. Графические методы силового расчёта по звеньям и по группам. Приведение сил и моментов в механизмах. Теорема Жуковского (метод Жуковского). Аналитический метод силового расчёта механизма	0,5	0,5	0,5	22
5	Уравновешивание механизмов. Метод замещающих масс при уравновешивании механизмов. Уравновешивание вращающихся звеньев (роторов) и их балансировка при различных видах неуравновешенности. Основы виброзащиты машин. Динамическое гашение колебаний	0,25	0,25	0,25	20
6	Диаграммы сил, работ и мощностей. Механические характеристики машин. Уравнение энергетического баланса машины. Механический коэффициент полезного действия. Приведённая масса и приведённый момент инерции механизма. Основные формы уравнений движения. Исследование движения механизма с помощью уравнения кинетической	0,5	0,5	0,5	22

	энергии. Диаграмма Виттенбауэра				
7	Трение в механизмах. Силовой расчёт механизма с учётом трения. Установившийся режим движения машины и неравномерность движения механизмов и машин. Связь между приведённым моментом инерции, приведёнными силами и коэффициентом неравномерности движения механизма	0,25	0,25	0,25	20
8	Метрический синтез плоских механизмов с низшими парами. Основные этапы синтеза. Условие существования кривошипа в плоских четырёхзвенных механизмах. Основы синтеза механизмов с высшими парами. Основная теорема плоского зацепления. Скорость скольжения сопряжённых профилей. Угол давления при передаче движения высшей парой. Графические методы синтеза сопряжённых профилей. Дифференциальная форма основного уравнения зацепления профилей. Производящие поверхности	0,25	0,25	0,25	20
9	Виды кулачковых механизмов. Синтез кулачкового механизма	0,5	0,5	0,5	20
10	Зубчатые передачи – цилиндрическая зубчатая передача эвольвентного профиля. Основные элементы зубчатого колеса. Основы станочного зацепления. Реечное станочное зацепление. Элементы эвольвентной зубчатой передачи. Уравнения эвольвентной зубчатой передачи. Пространственные зубчатые передачи. Коническая зубчатая передача – основные элементы. Гиперболоидные зубчатые передачи. Винтовые зубчатые передачи. Червячные зубчатые передачи. Синтез зубчатых механизмов	0,5	0,5	0,5	20
ВСЕГО		4	2	4	204

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 ³
1	Структурный и кинематический анализ механизмов.	Структура механизмов. Классификация звеньев, пар, кинематических цепей.	0,25	20
2	Структурный и кинематический	Классификация плоских механизмов по Ассур-у	0,5	20

³ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

	анализ механизмов.	Артоболовскому. Структурные формулы.		
3	Структурный и кинематический анализ механизмов.	Аналитическое определение положений, скоростей и ускорений точек и звеньев механизмов. Планы положений, скоростей и ускорений. Кинематический анализ передач.	0,5	20
4	Динамический анализ.	Силы инерции в механизмах. Уравновешивание сил инерции звеньев. Силовой расчёт механизмов. Реакции кинематических пар. Рычаг Жуковского. Приведение сил и моментов в механизмах.	0,5	21
5	Динамический анализ.	Закон движения звена приведения машинного агрегата. Механическая характеристика машин. Определение маховых масс машинного агрегата.	0,25	20
6	Динамический анализ.	Механический коэффициент полезного действия. Исследование движения механизма с помощью уравнения кинетической энергии. Диаграмма Витгенбауэра	0,5	21
7	Динамический анализ.	Трение в механизмах. Силовой расчёт механизма с учётом трения. Установившийся режим движения машины и неравномерность движения механизмов и машин.	0,25	20
8	Синтез механизмов.	Синтез механизмов с высшими кинематическими парами. Синтез центроидных механизмов. Синтез механизмов со взаимоогibaемыми профилями.	0,25	20
9	Синтез механизмов.	Синтез кулачковых механизмов.	0,5	20
10	Синтез механизмов.	Проектирование трёхзвенных зубчатых передач. Расчётные формулы для определения размеров трёхзвенных зубчатых передач с внешним и внутренним зацеплением зубьев. Проектирование одноступенчатых планетарных зубчатых передач.	0,5	20
ВСЕГО:			4	202

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁴
1	Структурный и кинематический анализ механизмов.	Структура и классификация плоских механизмов.	срс	4
2	Структурный и кинематический анализ механизмов.	Кинематика зубчатых механизмов. Кинематический анализ механизмов по моделям. Кинематический анализ сателлитных механизмов.	срс	4
3	Синтез механизмов.	Синтез и анализ планетарного механизма.	срс	4
4	Синтез механизмов.	Синтез и анализ кулачкового механизма.	срс	4
5	Синтез механизмов.	Определение основных параметров зубчатых колёс с эвольвентным профилем зуба	2	4
ВСЕГО:			2	20

4.4. Содержание курсового проекта/работы⁵

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчётно-графического задания⁶

В процессе выполнения расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета. Учебным планом в семестре № 6 предусмотрено одно РГЗ (расчётно-графическое задание) с объёмом самостоятельной работы студента 18 часов.

Содержание РГЗ

1. Введение
2. Структурный и кинематический анализ плоского механизма.
2. Кинематический анализ механизма.
4. Расчёт и построение эвольвентного зацепления.
5. Списол литературы.

Выполняется РГЗ на основании выданных данных и расчётных схем.

⁴ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

⁵ Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

⁶ Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-5.1. Применяет методики расчёта элементов объектов общепрофессиональной деятельности с целью определения их характеристик по прочности, жёсткости, устойчивости	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 ме-

		ханизма. 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 ры-	<input type="checkbox"/> кривошип

		чужного механизма, совершающего вращательное движение (полный поворот на 360^0)	<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"/> 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	Коэффициент неравномер-	<input type="checkbox"/> $\delta = (\omega_{\max} - \omega_{\min}) / \omega_{\text{ср}}$

	машинного агрегата	ности движения определяется по формуле:	<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	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
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 полностью 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 технике	Умеет использовать проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике не в полном объеме	Умеет использовать проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике в полном объеме	Умеет использовать проводить оценку функциональных возможностей различных типов 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	Не умеет пользоваться справочной	Умеет частично пользоваться справочной	Умеет пользоваться справочной	В полном объеме умеет пользоваться

по направлению своей профессиональной деятельности.	литературой по направлению своей профессиональной деятельности	литературой по направлению своей профессиональной деятельности	литературой по направлению своей профессиональной деятельности	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	Аудитория 208 для проведения учебных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	1. Специализированная мебель 2. Персональный компьютер, подключённый к сети интернет: 1 шт.; 3. Телевизор – 1 шт., 4. Шкаф: 2 шт.; 5. Кондиционер: 1 шт. Стенд механические передачи, микрометры, зубомеры, штангенциркули, макеты червячной, цилиндрической и планетарной передачи, набор валов и осей. Щековая дробилка с простым движением щеки, дробилка роторная РМ-120. Комплект моделей плоских рычажных механизмов. Зубчатые механизмы. Установки для определения момента инерции тел вращения. Стенд для выверки клиноременной и цепной передачи.
2	Учебное помещение № 413 для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы.	Специализированная мебель, персональный компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, мультимедийный проектор и экран, веб-камера, графический планшет,
3	Читальный зал библиотеки № 405 для самостоятельной работы с выходом в сеть Интернет.	Специализированная мебель, кондиционер, персональные компьютеры с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, веб-камера, графический планшет.

6.2 Доступная среда

В НФ БГТУ им. В.Г. Шухова при создании безбарьерной среды учитываются потребности следующих категорий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- с нарушениями зрения;
- с нарушениями слуха;
- с ограничением двигательных функций.

В образовательной организации обеспечен беспрепятственный доступ в здание инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья.

Для лиц с нарушением работы опорно-двигательного аппарата обеспечен доступ для обучения в аудиториях, расположенных на первом этаже, также имеется возможность доступа и к другим аудиториям.

Для лиц с нарушением зрения, слуха имеется аудитория, обеспеченная стационарными техническими средствами.

В сети «Интернет» есть версия официального сайта учебной организации для слабовидящих.

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 OEM	Предустановлена на ПК
2	Microsoft Office Professional Plus 2007	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
3	Dr. Web Security Space 12	сублицензионный договор № 675 от 17.10.2022
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	Яндекс-браузер	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
	Adobe Reader Dr. Web (антивирус)	
7	Nano-CAD	– учебная версия без аппаратного ключа; – учебная версия без аппаратного ключа
	AutoCAD	
	LIRA soft ZULUGIS 8.0 ЛИРА-САПР	демо-версия; академическая версия

6.4. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов Основная литература

1. Фролов К. В. Теория механизмов и механика машин: Учеб. для вузов / К. В. Фролов, С. А. Попов, А. К. Мусатов и др.; Под ред. К. В. Фролова. – 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. – 496 с.: ил. – ISBN 5-06-003118-7.
2. Теория механизмов и машин : учебное пособие / В. И. Уральский, С. И. Гончаров, А. В. Шаталов [и др.]. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 196 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80475.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
3. Мкртычев О. В. Теория механизмов и машин: учебник/ Из-во Вузовский учебник: ИНФРА- М, Москва, 2019.-553с.

Дополнительная литература

1. Фролов К. В. Сборник задач по теории механизмов и машин.: Учеб. для вузов / К. В. Фролов, С. А. Попов, А. К. Мусатов и др.; Под ред. К. В. Фролова. – 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Высш. шк., 2003. – 374 с.: ил.
2. 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. – ISBN 5-02-013810-X.
3. Кичаев, Е. К. Теория механизмов и машин : учебное пособие / Е. К. Кичаев, П. Е. Кичаев, Л. А. Довнар. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 175 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90941.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Мкртычев О. В. Теория механизмов и машин. Практикум: учебное пособие для Вузов / Из-во Вузовский учебник: ИНФРА- М, Москва, 2018.-327с.

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

1. Elibrary.ru: научная электронная библиотека : сайт . – Москва,2000 - 2023. – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.
2. Университетская библиотека ONLINE: электронная библиотечная система : сайт. – Москва : Директ-Медиа, 2001 - 2023 .– URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.
3. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart: база данных : сайт. – Москва, 2022 - 2023.– URL: <https://www.iprbookshop.ru>. –Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.
4. ЭБС «Лань»: электронно-библиотечная система : сайт. – Москва, 2011 - 2023 . – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.
5. Электронная библиотека БГТУ: сайт.- Белгород, 2017 - . – URL:

<https://elib.bstu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.

6. Российский фонд фундаментальных исследований: портал: сайт. – Москва, 1992 - 2023 - . – URL: <https://rfbr.ru/> - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.

7. Материалы для проектирования. Техническая и нормативная документация, программы и др. материалы для инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, пользователей САПР. URL: <http://dwg.ru/>

8. Официальный сайт компании "КонсультантПлюс". Законодательство РФ, кодексы и законы в последней редакции. URL: <http://www.consultant.ru/>

9. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «ТЕХЭКСПЕРТ». URL: <http://docs.cntd.ru/>


7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2022 / 2023 учебный год.

« 25 » августа 20 22 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой: д. т. н., проф.
ученая степень и звание



Г.Ю. Ермоленко
инициалы, фамилия

Директор филиала: к.ф.н., доцент
ученая степень и звание




И.В. Чистяков
инициалы, фамилия


8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2023 / 2024 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «28» августа 2023г.

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  Г.Ю. Ермоленко
ученая степень и звание подпись инициалы, фамилия

Директор филиала: к.ф.н., доц.  И.В. Чистяков
ученая степень и звание подпись инициалы, фамилия

Примечание: пункт 8. Утверждение рабочей программы (на каждый учебный год) выполняются на отдельных листах.