

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 22.09.2023 00:19:16

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2bfec58d577a1b983ee223ea27559d45aa8c272df0610c6c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ"

Согласовано:

Председатель методической комиссии  
инженерно-технологического факультета

\_\_\_\_\_ / И.П. Петрюк /

« 16 » мая 2023 года

Утверждаю:

Декан инженерно-технологического  
факультета

\_\_\_\_\_ / М.А. Иванова /

« 22 » мая 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Технический сервис в агропромышленном комплексе

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Срок освоения ОПОП ВО 4 года (очная), 4 года 7 мес. (заочная)

## **1. Цель и задачи дисциплины**

*Цель дисциплины:* сформировать знания и умения у будущих бакалавров в области анализа и синтеза типовых механизмов и их систем.

*Задачи дисциплины:* разработка общих методов исследования структуры, геометрии, кинематики и динамики типовых механизмов и их систем.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

**2.1.** Дисциплина **Б1.В.01.03 Теория механизмов и машин** относится к части формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины» ОПОП ВО

**2.2.** Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- *Математика*
- *Физика*
- *Теоретическая механика*
- *Начертательная геометрия и инженерная графика*
- *Информатика и цифровые технологии*

**2.3.** Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- *Детали машин и основы конструирования*

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: УК-1.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции	Результаты обучения
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>ИД-1<sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p>ИД-2<sub>УК-1</sub> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>ИД-3<sub>УК-1</sub> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>ИД-4<sub>УК-1</sub> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p> <p>ИД-5<sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p>	<p><b>Знать:</b> методику анализа и декомпозиции задачи; способы поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи; возможные варианты решения задачи с учетом оценки их достоинств и недостатков; способы и приемы грамотного, логичного, аргументированного формирования собственных суждений и оценки; приемы отличия фактов от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, определения и оценки последствий возможных решений задачи.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;</p> <p>рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; определять и оценивать последствия возможных решений задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой анализа и декомпозиции задачи; навыками поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи; навыками поиска возможных вариантов решения задачи с учетом оценки их достоинств и недостатков; приемами грамотного, логичного, аргументированного формирования собственных суждений и оценки; приемами отличия фактов от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, определения и оценки последствий возможных решений задачи</p>

## В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН:

**Знать:** методику анализа и декомпозиции задачи; способы поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи; возможные варианты решения задачи с учетом оценки их достоинств и недостатков; способы и приемы грамотного, логичного, аргументированного формирования собственных суждений и оценки; приемы отличия фактов от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, определения и оценки последствий возможных решений задачи.

**Уметь:** анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;

рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; определять и оценивать последствия возможных решений задачи.

**Владеть:** методикой анализа и декомпозиции задачи; навыками поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи; навыками поиска возможных вариантов решения задачи с учетом оценки их достоинств и недостатков; приемами грамотного, логичного, аргументированного формирования собственных суждений и оценки; приемами отличия фактов от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, определения и оценки последствий возможных решений задачи

#### 4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распредел
		ение по семестрам 4 семестр
Контактная работа – всего	69,7	69,7
в том числе:		
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (Пр)	17	17
Семинары (С)		
Лабораторные работы (Лаб)	17	17
Консультации (К)	1,7	1,7
Курсовой проект (работа)	КП	
	КР	
Самостоятельная работа студента (СР) (всего)	74,3	74,3
в том числе:		
Курсовой проект (работа)	КП	
	КР	20
Другие виды СРС:		
РГР		
Подготовка к практическим занятиям	6	6
Самостоятельное изучение учебного материала	48,3	48,3
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)	
	экзамен (Э)*	36
		36
Общая трудоемкость / контактная работа	часов	144/69,7
	зач. ед.	4/1,89
		144/69,7
		4/1,89

\* – часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течение семестра

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам		
		3 семестр	4 семестр	
Контактная работа – всего	12,6	2,3	10,3	
в том числе:				
Лекции (Л)	4	2	2	
Практические занятия (Пр)	4		4	
Семинары (С)				
Лабораторные работы (Лаб)	4		4	
Консультации (К)	0,6	0,3	0,3	
Курсовой проект (работа)	КП			
	КР			
Самостоятельная работа студента (СР) (всего)	131,4	33,7	97,7	
в том числе:				
Курсовой проект (работа)	КП			
	КР	20	13	
<i>Другие виды СРС:</i>				
РГР				
Подготовка к практическим занятиям	2		2	
Самостоятельное изучение учебного материала	111,4	26,7	84,7	
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)			
	экзамен (Э)*	36	36*	
Общая трудоемкость / контактная работа	часов	144/12,6	36/2,3	108/10,3
	зач. ед.	4/0,35	1/0,064	3/0,286

\* – часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течение семестра

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины (модуля)	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра)
			Л	Пр / С/ Ла б	К/ КР / КП	СР С	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		<b>I модуль «Структурный и кинематический анализ механизма»</b>						
1	4	<b>1. Общие сведения.</b> Содержание дисциплины ТММ и её значение для инженерного образования. Основные этапы проектирования машин. Многовариантность решения и применение ЭВМ при максимальном синтезе механизмов.	2			4	6	Опрос
2	4	<b>2. Основы строения машин и механизмов.</b> Основные понятия ТММ: Машина; Механизм; Звено; Кинематическая пара; Кинематическая цепь; Классификация кинематических пар; Низшие и высшие пары; Число степеней свободы механизма; Обобщенные координаты механизма; Начальные звенья; Структурный анализ и синтез механизмов; Образование механизмов методом наложения структурных групп по Ассуру.	4	4	2	7	17	Отчеты по практическим работам (РГР) Отчеты по лабораторным работам
3	4	<b>3. Кинематические характеристики механизмов.</b> Задачи и методы кинематического анализа механизмов. Планы положений механизма. Определение крайних положений механизма. Метод планов скоростей и ускорений для шарнирного четырехзвенника	6	5	5	8	24	Отчеты по практическим работам (РГР) Контрольная работа

		кривошипно-ползунного и кулисного механизма. Угловые скорости, угловые ускорения. Теорема подобия планов скоростей и ускорений. Метод кинематических диаграмм. Графическое дифференцирование. Графическое интегрирование. Зависимости между дифференциальной и интегральной кривыми.						
		<b>II модуль «Синтез зубчатых, рычажных и кулачковых механизмов»</b>						
4	4	<b>4. Синтез зубчатых механизмов.</b> Виды зубчатых механизмов и области их применения. Передаточное отношение пары цилиндрических зубчатых колес. Основные геометрические размеры и качественные показатели эвольвентных передач. Многозвенные зубчатые механизмы с неподвижными осями колес. Многоступенчатые зубчатые передачи. Рядовое зацепление. Зубчатые механизмы с подвижными осями колес. Дифференциальные механизмы. Планетарные механизмы Автомобильный дифференциал. Основная теорема зацепления. Образование сопряженных поверхностей по Оливье. Линия зацепления. Дуга зацепления. Коэффициент перекрытия. Способы изготовления зубчатых колес. Метод копирования. Формообразование профилей при зацеплении с исходным производящим контуром (станочное зацепление). Подрезание и заострение зуба. Корригирование зубчатых колес.	6	8	6	8	28	Отчеты по практическим работам (РГР) Отчеты по лабораторным работам Контрольная работа
5	4	<b>5. Синтез рычажных механизмов и механизмов манипуляторов и промышленных роботов.</b> Рычажные механизмы. Общие методы их синтеза. Условия существования кривошипа. Синтез	2	1		5	8	Отчеты по практическим работам (РГР) Отчеты по лабораторным работам

		по коэффициенту изменения средней скорости выходного звена. Манипуляторы и промышленные роботы, области их применения. Три поколения роботов. Технические показатели манипуляторов и роботов.						
6	4	<b>6. Синтез кулачковых механизмов.</b> Виды кулачковых механизмов. Основная терминология кулачковых механизмов. Кинематический анализ плоских кулачковых механизмов. Законы движения выходного звена и способы их задания при проектировании механизма. Угол давления и его влияние на действие сил в механизме, на его размеры и надёжность.	2	2		6	10	Отчеты по практически м работам (РГР) Отчеты по лабораторны м работам
		<b>III модуль «Динамический анализ механизмов»</b>						
7	4	<b>7.Силовой анализ и уравнивание механизмов.</b> Силы, действующие в машинах и их характеристики. Определение сил инерции звеньев механизма. Условия статической определенности кинематической цепи. Силовой расчет групп второго класса первого, второго и третьего вида. Кинетостатика кривошипа. Определение уравнивающей силы по теореме Жуковского. Неуравновешенность механизмов и её виды. Полное и частичное статическое уравнивание механизмов. Неуравновешенность роторов и её виды. Статическая и динамическая балансировка роторов.	4	9	7	7	27	Отчеты по практически м работам (РГР) Отчеты по лабораторны м работам
8	4	<b>8. Исследование движения машин и механизмов.</b> Режимы движения машины Энергетический баланс машины. Понятие о К.П.Д. машины Динамическая модель механизма. Приведенная сила и приведенный момент сил. Приведенная масса и приведенный момент инерции масс. Уравнение движения машины и звена	4	2		7	13	Отчеты по практически м работам (РГР) Отчеты по лабораторны м работам

		динамической модели в форме энергии и форме моментов (энергетической и дифференциальной формы). Неравномерность движения машинного агрегата при установившемся режиме. Маховик и его назначение.						
9	4	<b>9.Трение в машинах и механизмах.</b> Взаимодействие элементов кинематических пар при относительном движении. Природа сил трения. Внутреннее и внешнее трение. Трение со смазочным материалом. Виды смазки. Трение скольжения. Трение в поступательной паре. Трение покоя. Угол трения, конус трения. Клинчатый ползун. Трение на наклонной плоскости. Трение в подшипниках скольжения. Круг трения. Трение качения.	4	3		2,3	9,3	Отчеты по практическим работам (РГР) Отчеты по лабораторным работам
10	4	Выполнение расчетно-графической работы (РГР)						
11	4	СРС КП					20	
12		Подготовка к зачету						
13	4	Подготовка к экзамену						
14	4	Консультации					1,7	
		<b>ИТОГО:</b>	34	34	20	54, 3	144	

Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины (модуля)	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	Пр/С/Лаб	К/КР/КП	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		<b>I модуль «Структурный и кинематический анализ механизма»</b>						
1	3	<b>1. Общие сведения.</b> Содержание дисциплины ТММ и её значение для инженерного образования. Основные этапы проектирования машин. Многовариантность решения и применение ЭВМ при максимальном синтезе механизмов.	2			4	6	Опрос
2	3	<b>2. Основы строения машин и механизмов.</b> Основные понятия ТММ: Машина; Механизм; Звено; Кинематическая пара; Кинематическая цепь; Классификация кинематических пар; Низшие и высшие пары; Число степеней свободы механизма; Обобщенные координаты механизма; Начальные звенья; Структурный анализ и синтез механизмов; Образование механизмов методом наложения структурных групп по Ассуру.			2	15	17	Тесты
3	3	<b>3. Кинематические характеристики механизмов.</b> Задачи и методы кинематического анализа механизмов. Планы положений механизма. Определение крайних положений механизма. Метод планов скоростей и ускорений для шарнирного четырехзвенника кривошипно-ползунного и кулисного механизма. Угловые скорости,			5	7,7	12,7	Тесты Контрольная работа

		угловые ускорения. Теорема подобия планов скоростей и ускорений. Метод кинематических диаграмм. Графическое дифференцирование. Графическое интегрирование. Зависимости между дифференциальной и интегральной кривыми.						
4		<b>3. Кинематические характеристики механизмов.</b> Задачи и методы кинематического анализа механизмов. Планы положений механизма. Определение крайних положений механизма. Метод планов скоростей и ускорений для шарнирного четырехзвенника кривошипно-ползунного и кулисного механизма. Угловые скорости, угловые ускорения. Теорема подобия планов скоростей и ускорений. Метод кинематических диаграмм. Графическое дифференцирование. Графическое интегрирование. Зависимости между дифференциальной и интегральной кривыми.		4			4	Отчеты по практическим работам
		<b>II модуль «Синтез зубчатых, рычажных и кулачковых механизмов»</b>						
4	4	<b>4. Синтез зубчатых механизмов.</b> Виды зубчатых механизмов и области их применения. Передаточное отношение пары цилиндрических зубчатых колес. Основные геометрические размеры и качественные показатели эвольвентных передач. Многозвенные зубчатые механизмы с неподвижными осями колес. Многоступенчатые зубчатые передачи. Рядовое зацепление. Зубчатые механизмы с подвижными осями колес. Дифференциальные механизмы. Планетарные механизмы Автомобильный дифференциал. Основная теорема зацепления. Образование сопряженных поверхностей по Оливье. Линия зацепления. Дуга	2	4	6	16	28	Отчеты по практическим работам Отчеты по лабораторным работам Контрольная работа

		зацепления. Коэффициент перекрытия. Способы изготовления зубчатых колес. Метод копирования. Формообразование профилей при зацеплении с исходным производящим контуром (станочное зацепление). Подрезание и заострение зуба. Корригирование зубчатых колес.						
5	4	<b>5. Синтез рычажных механизмов и манипуляторов и промышленных роботов.</b> Рычажные механизмы. Общие методы их синтеза. Условия существования кривошипа. Синтез по коэффициенту изменения средней скорости выходного звена. Манипуляторы и промышленные роботы, области их применения. Три поколения роботов. Технические показатели манипуляторов и роботов.				8	8	Тесты
6	4	<b>6. Синтез кулачковых механизмов.</b> Виды кулачковых механизмов. Основная терминология кулачковых механизмов. Кинематический анализ плоских кулачковых механизмов. Законы движения выходного звена и способы их задания при проектировании механизма. Угол давления и его влияние на действие сил в механизме, на его размеры и надёжность.				10	10	Тесты
		<b>III модуль «Динамический анализ механизмов»</b>						
7	4	<b>7.Силовой анализ и уравнивание механизмов.</b> Силы, действующие в машинах и их характеристики. Определение сил инерции звеньев механизма. Условия статической определенности кинематической цепи. Силовой расчет групп второго класса первого, второго и третьего вида. Кинетостатика кривошипа. Определение уравнивающей силы по теореме Жуковского.			7	20	27	Тесты

		Неуравновешенность механизмов и её виды. Полное и частичное статическое уравновешивание механизмов. Неуравновешенность роторов и её виды. Статическая и динамическая балансировка роторов.						
8	4	<b>8. Исследование движения машин и механизмов.</b> Режимы движения машины Энергетический баланс машины. Понятие о К.П.Д. машины Динамическая модель механизма. Приведенная сила и приведенный момент сил. Приведенная масса и приведенный момент инерции масс. Уравнение движения машины и звена динамической модели в форме энергии и форме моментов (энергетической и дифференциальной формы). Неравномерность движения машинного агрегата при установившемся режиме. Маховик и его назначение.				13	13	Тесты
9	4	<b>9.Трение в машинах и механизмах.</b> Взаимодействие элементов кинематических пар при относительном движении. Природа сил трения. Внутреннее и внешнее трение. Трение со смазочным материалом. В иды смазки. Трение скольжения. Трение в поступательной паре. Трение покоя. Угол трения, конус трения. Клинчатый ползун. Трение на наклонной плоскости. Трение в подшипниках скольжения. Круг трения. Трение качения.				17,7	17,7	Тесты
10	4	Выполнение расчетно-графической работы (РГР)						
11	4	СРС КР					20	
13	4	Подготовка к экзамену						
14	3	Консультации					0,3	
14	4	Консультации					0,3	
		<b>ИТОГО:</b>	4	8	20	111,4	144	

## 5.2. Практические и семинарские занятия, лабораторные работы

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных (практических, семинарских) работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	4	Основы строения машин и механизмов	Составление кинематической схемы и структурный анализ плоского механизма	3
2.	4	Основы строения машин и механизмов	Структурный анализ и синтез механизмов	1
3.	4	Кинематические характеристики механизмов	Определение крайних положений механизма. Метод планов скоростей и ускорений для шарнирного четырехзвенника кривошипно-ползунного и кулисного механизма	5
4.	4	Синтез зубчатых механизмов	Построение зубьев эвольвентного профиля методом обкатки	2
5.	4	Синтез зубчатых механизмов	Определение основных параметров зубчатого колеса	2
6.	4	Синтез зубчатых механизмов	Передаточное отношение пары цилиндрических зубчатых колес	2
7.	4	Синтез зубчатых механизмов	Многоступенчатые зубчатые передачи. Рядовое зацепление	2
8.	4	Синтез рычажных механизмов и механизмов манипуляторов и промышленных роботов	Определение степени подвижности рычажного механизма	1
9.	4	Синтез кулачковых механизмов	Профилирование кулачка	1
10.	4	Синтез кулачковых механизмов	Законы движения выходного звена и способы их задания при проектировании механизма	1
11.	4	Силовой анализ и уравнивание механизмов	Определение сил инерции звеньев механизма	1
12.	4	Силовой анализ и уравнивание механизмов	Силовой расчет групп второго класса первого, второго и третьего вида	4
13.	4	Силовой анализ и уравнивание	Динамическая балансировка ротора	2

		механизмов		
14.	4	Силовой анализ и уравнивание механизмов	Статическое и динамическое уравнивание ротора с известным расположением неуравновешенных масс	2
15.	4	Исследование движения машин и механизмов	Определение КПД червячного редуктора	1
16.	4	Исследование движения машин и механизмов	Маховик и его назначение	1
17.	4	Трение в машинах и механизмах	Определение приведенного коэффициента трения в подшипниках скольжения методом выбега	2
18.	4	Трение в машинах и механизмах	Угол трения, конус трения. Клинчатый ползун. Трение на наклонной плоскости	1
		ИТОГО:		34

#### Заочная форма обучения

№ п/п	№ - стра	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных (практических, семинарских) работ	Всего часов
1	2	3	4	5
19.	4	Кинематические характеристики механизмов	Определение крайних положений механизма. Метод планов скоростей и ускорений для шарнирного четырехзвенника кривошипно-ползунного и кулисного механизма	4
20.	4	Синтез зубчатых механизмов	Построение зубьев эвольвентного профиля методом обкатки	2
21.	4	Синтез зубчатых механизмов	Определение основных параметров зубчатого колеса	2
		ИТОГО:		8

#### 5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Механизм насоса типа НДМ – 4

Кривошипно-кулисный механизм поперечно-строгального станка

Механизм кривошипно-коленного пресса

Механизм с вращающейся кулисой

Рычажный механизм грохота

Кривошипно-кулисный механизм поперечно-строгального станка.

Рычажный механизм зубодолбежного станка  
Кулисный механизм грохота

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	4	<b>Общие сведения, Основы строения машин и механизмов.</b>	Подготовка к практическим занятиям	-
			Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, Интернет-ресурсам): Многовариантность решения и применение ЭВМ при максимальном синтезе механизмов	11
2.	4	<b>Кинематические характеристики механизмов</b>	Подготовка к практическим занятиям	2
			Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, Интернет-ресурсам): Аналитические методы определения положений звеньев, скоростей и ускорений точек, угловых скоростей и ускорений звеньев	6
3.	4	<b>Синтез зубчатых механизмов</b>	Подготовка к практическим занятиям	2
			Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, Интернет-ресурсам): Дифференциальные механизмы. Планетарные механизмы Автомобильный дифференциал	6
4.	4	<b>Синтез рычажных механизмов и механизмов и манипуляторов и промышленных роботов</b>	Подготовка к практическим занятиям	-
			Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, Интернет-ресурсам): Манипуляторы и промышленные роботы, области их применения. Три поколения роботов. Технические показатели манипуляторов и роботов	5
5.	4	<b>Синтез кулачковых механизмов</b>	Подготовка к практическим занятиям	-
			Самостоятельное изучение учебного	6

			материала (по литературе, Интернет-ресурсам): Кинематический анализ плоских кулачковых механизмов. Законы движения выходного звена и способы их задания при проектировании механизма	
6.	4	<b>Силовой анализ и уравнивание механизмов</b>	Подготовка к практическим занятиям	2
			Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, Интернет-ресурсам): Силовой расчет механизмов без учета трения. Неуравновешенность механизмов и её виды. Полное и частичное статическое уравнивание механизмов. Неуравновешенность роторов и её виды. Статическая и динамическая балансировка роторов	5
7.	4	<b>Исследование движения машин и механизмов</b>	Подготовка к практическим занятиям	-
			Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, Интернет-ресурсам): Приведенная сила и приведенный момент сил. Приведенная масса и приведенный момент инерции масс	7
8.	4	<b>Трение в машинах и механизмах</b>	Подготовка к практическим занятиям	-
			Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, Интернет-ресурсам): Трение и износ в кинематических парах	2,3
9.	4		СРС КР	20
10.	4		Подготовка к экзамену	
<b>Итого</b>				<b>74,3</b>

Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
11.	4	<b>Общие сведения, Основы строения машин и механизмов.</b>	Подготовка к практическим занятиям	-
			Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, Интернет-ресурсам): Многовариантность решения и применение ЭВМ при максимальном синтезе механизмов	19
12.	4	<b>Кинематические характеристики механизмов</b>	Подготовка к практическим занятиям	-
			Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, Интернет-ресурсам): Аналитические методы определения положений звеньев, скоростей и ускорений точек, угловых скоростей и ускорений звеньев	7,7
13.	4	<b>Синтез зубчатых механизмов</b>	Подготовка к практическим занятиям	2
			Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, Интернет-ресурсам): Дифференциальные механизмы. Планетарные механизмы Автомобильный дифференциал	14
14.	4	<b>Синтез рычажных механизмов и механизмов и манипуляторов и промышленных роботов</b>	Подготовка к практическим занятиям	-
			Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, Интернет-ресурсам): Манипуляторы и промышленные роботы, области их применения. Три поколения роботов. Технические показатели манипуляторов и роботов	8
15.	4	<b>Синтез кулачковых механизмов</b>	Подготовка к практическим занятиям	-
			Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, Интернет-ресурсам): Кинематический анализ плоских кулачковых механизмов. Законы движения выходного звена и способы	10

			их задания при проектировании механизма	
16.	4	<b>Силовой анализ и уравнивание механизмов</b>	Подготовка к практическим занятиям	-
			Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, Интернет-ресурсам): Силовой расчет механизмов без учета трения. Неуравновешенность механизмов и её виды. Полное и частичное статическое уравнивание механизмов. Неуравновешенность роторов и её виды. Статическая и динамическая балансировка роторов	20
17.	4	<b>Исследование движения машин и механизмов</b>	Подготовка к практическим занятиям	-
			Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, Интернет-ресурсам): Приведенная сила и приведенный момент сил. Приведенная масса и приведенный момент инерции масс	13
18.	4	<b>Трение в машинах и механизмах</b>	Подготовка к практическим занятиям	-
			Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, Интернет-ресурсам): Трение и износ в кинематических парах	17,7
19.	4		СРС КР	20
20.	4		Подготовка к экзамену	
<b>Итого</b>				<b>131,4</b>

### **Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя. По результатам текущего и рубежного контроля формируется допуск студента к экзамену. Экзамен проводится в форме тестирования

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№ п/п	Выходные данные	Количество экземпляров
1	Чмиль, В. П. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / В. П. Чмиль. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-1222-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/91896">https://e.lanbook.com/book/91896</a> (дата обращения: 13.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Доступ неограничен
2	Мищенко, Е. В. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / Е. В. Мищенко. — Орел : ОрелГАУ, 2018. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118767">https://e.lanbook.com/book/118767</a> (дата обращения: 13.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Доступ неограничен
3	Теория механизмов и машин : методические рекомендации / составители С. А. Полозов, И. С. Зырин. — пос. Каравaeво : КГСХА, 2016. — 25 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/133676">https://e.lanbook.com/book/133676</a> (дата обращения: 13.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Доступ неограничен
4	Теория механизмов и машин : методические рекомендации / составители С. А. Полозов, И. С. Зырин. — пос. Каравaeво : КГСХА, 2016. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/133677">https://e.lanbook.com/book/133677</a> (дата обращения: 13.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Доступ неограничен

## 6.2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<p><b>Наименование электронно-библиотечной системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет / базы данных</b></p>	<p><b>Сведения о правообладателе электронно-библиотечной системы, базы данных и заключенном с ним договоре, включая срок действия заключенного договора</b></p>	<p><b>Сведения о наличии зарегистрированной в установленном порядке базе данных материалов электронно-библиотечной системы и / или Сведения о наличии зарегистрированного в установленном порядке электронного средства массовой информации</b></p>	<p><b>Наличие возможности одновременного индивидуального доступа к электронно-библиотечной системе, в том числе одновременного доступа к каждому изданию, входящему в электронно-библиотечную систему, не менее чем для 25 процентов обучающихся по каждой из форм получения образования</b></p>
<p>Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p>	<p>ООО «ЭБС Лань» Договор № 56/20 от 16.03.2020 действует до 21.03.2021; Соглашение о сотрудничестве №20/56 от 21.03.2020 до 21.03.2021; Договор № СЭБ НВ-171 от 23.12.2019 действует до 31.12.2022</p>	<p>Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2011620038 от 11.01.2011 «Издательство Лань. Электронно-библиотечная система» / Свидетельство о регистрации СМИ ЭЛ № ФС77-42547 от 03.11.2010</p>	<p>Возможен одновременный индивидуальный неограниченный доступ к каждому изданию, входящему в электронно-библиотечные системы без ограничений</p>
<p>Научная электронная библиотека <a href="http://www.eLibrary.ru">http://www.eLibrary.ru</a></p>	<p>ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА Лицензионное соглашение от 31.03.2017, без ограничения срока</p>	<p>Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2010620732 от 14.12.2010 «Электронно-библиотечная система eLibrary», правообладатель ООО «РУНЭБ» / Свидетельство о регистрации СМИ ЭЛ № ФС77-42487 от 27.10.2010</p>	
<p>Polpred.com Обзор СМИ</p>	<p>ООО «ПОЛПРЕД</p>	<p>Свидетельство о</p>	

<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	Справочники». Соглашение от 29.03.2019	государственной регистрации базы данных № 2010620535 от 21.09.2010 ООО «ПОЛПРЕД Справочники» / Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-42207 от 08.10.2010	
Электронная библиотека Костромской ГСХА <a href="http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb">http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb</a>	НПО «ИнформСистема» Лицензионное соглашение № 070420080839 от 07.04.2008	Номер лицензии на использование программного продукта АБИС МАРК SQL 070420080839. Право использования принадлежит ФГБОУ ВО Костромской ГСХА	
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». Некоммерческий продукт со свободным доступом	Свидетельство о регистрации СМИ Эл № 77 – 8044 от 16.06.2003	
Национальная электронная библиотека <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	ФГБУ «РГБ». Договор №101/НЭБ/1303 от 27.01.2016 с неограниченной пролонгацией ФГБУ «РГБ» Договор №101/НЭБ/1303-п от 23.05.2019 с неограниченной пролонгацией	Свидетельство о регистрации СМИ № 77-814 от 28.04.1999	Возможен одновременный индивидуальный неограниченный доступ к изданиям, подлежащим свободному использованию. Доступ к изданиям, охраняемым авторским правом, возможен из Электронного читального зала
Справочная Правовая Система «КонсультантПлюс»	ЗАО «Консультант Плюс» Договор № 105 от 14.02.2020	Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС 77-42075 от 08.01.2003	Возможен локальный сетевой доступ

### 6.3. Лицензионное программное обеспечение

<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Сведения о правообладателе (лицензиат, номер лицензии, дата выдачи, срок действия)и заключенном с ним договоре</b>
Windows Prof 7 Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
Microsoft Exchange Standard 2007 Academic Device CAL	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Academic Device CALЭ	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft SQL Server Standard Edition Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Exchange Server Standard Edition Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Terminal Svcs Device CAL	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic	Майкрософт, 48946846, 24.08.2011, постоянная
MicrosoftForefront TMG Standard 2010	Майкрософт, 48946846, 24.08.2011, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2012 Academic	Майкрософт, 61149292, 15.11.2012, постоянная
SunRavBookOffice	SunRavSoftware, 25.04.2012, постоянная
SunRavTestOfficePro	SunRavSoftware, 25.04.2012, постоянная
RengaArchitecture	АСКОН, ДЛ-15-00032, 10.05.2015, постоянная
КОМПАС-Автопроект, КОМПАС 3D V9	АСКОН, МЦ-14-00430, 01.01.2010, постоянная

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п\п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	3	4	5
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	<p style="text-align: center;">Аудитория 307</p> Компьютер: P8H61 R2.0/Intel(R) Pentium(R) CPU G620 @ 2.60GHz/ WDC WD2500AAKX-001CA0 23/250. NVIDIA GeForce GT 620	Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License 64407027, Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License 47105956, Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational

2	<p>Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа</p>	<p>Аудитория 402 Лаборатория «Теории механизмов и машин»          Станок для динамической балансировки ТММ 1А - 1 шт; Установка для снятия кинематических и динамических характеристик механизмов ТММ 2А - 1 шт; Тензометрический усилитель 4ТУ-В6-ТД ТММ 3 - 1 шт; Набор плоских механизмов по структурному анализу механизмов (комплект из 12 моделей) ТММ 5М\1 - ТММ5М\12 - 1 шт; Комплект моделей по структурному анализу механизмов (5 моделей) ТММ 6\1 - ТММ6\5 - 1 шт; Установка для определения приведенного коэффициента трения в подшипниках скольжения ТММ 7М - 1 шт; Модель 4-х звенного механизма ТММ 13А - 1 шт; Модель конического дифференциала (автомобильного типа) ТММ 15А\5 - 1 шт; Модель планетарного редуктора с внешним зацеплением (Давида) ТММ 15А\8 - 1 шт; Модель планетарного редуктора с внутренним зацеплением (Давида) ТММ 15А\9 - 1 шт; Модель механизма Уатта ТММ 15А\11 - 1 шт; Модель "Пара цилиндрических колес с шевронным зубом" ТММ 15А\13 - 1 шт; Модель "Цевочное зацепление" ТММ 15А\17 - 1 шт; Модель "Фрикционный шариковый вариатор" ТММ 15А\18 - 1 шт; Модель пара цилиндрических колес с зацеплением Новикова ТММ 15А\19 - 1 шт; Модель дискового кулачка (сердцевидный) с роликовым толкателем ТММ 16А\1 - 1 шт; Модель дискового кулачка (эксцентричный) с роликовым толкателем ТММ 16А\2 - 1 шт; Модель поступательного кулачка с силовым замыканием роликового толкателя ТММ 16А\3 - 1 шт; Модель дискового кулачка с игольчатым толкателем ТММ 16А\8 - 1 шт; Модель цилиндрического кулачка с геометрическим замыканием роликового толкателя ТММ 16А\10 - 1 шт; Модель кривошипно-шатунного механизма ТММ 17А\1 - 1 шт; Модель кривошипно-шатунного механизма с эксцентриситетом и расширенной цапфой ТММ 17А\2 - 1 шт; Модель кривошипно-шатунного механизма, устанавливаемого на различные звенья ТММ 17А\8 - 1 шт; Модель конхоидографа ТММ 17А\9 - 1 шт; Модель мальтийского креста с внешним зацеплением ТММ 17А\10 - 1 шт; Модель стержневого механизма-прявила Эванса ТММ 17А\11 - 1 шт; Модель лямбообразного прявила-механизма Чебышева ТММ 17А\12 - 1 шт; Модель параллелограмма Уатта ТММ 17А\13 - 1 шт; Прибор по синтезу кулачков ТММ 21 - 2 шт; Прибор для определения моментов инерции методом физического маятника ТММ 25 - 3 шт; Прибор для определения моментов инерции методом крутильных колебаний ТММ 26М - 1 шт; Прибор для определения моментов инерции методом бифилярного подвеса ТММ 27 - 3 шт; Приспособление для вырезки кругов из бумаги ТММ 31А - 1 шт; Установка для уравнивания вращающихся масс ТММ 35 - 1 шт; Установка для определения КПД червячного редуктора ТММ 39А - 1 шт; Комплект приборов для построения эвольвентного профиля нулевых и скорректированных зубчатых колес методом огибания ТММ 42 - 1 шт; Штангензубомер с нониусом Тип 756 - 1 шт; Индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм 2ИЧТ - 1 шт; Индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм ИЧ-10 - 2 шт; Плакаты (полиграфические, компьютерные, графические) - 28 шт; Стенды с заданиями и примерами выполнения - 3 шт</p>	
3	<p>Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и самостоятельной работы</p>	<p>Аудитория 257, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Бездисковые терминальные станции 12шт. с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА, Intel(R) Pentium(R) CPU G4600 @ 3.60GHz</p>	<p>Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License 64407027, Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License 47105956, Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational</p>

	Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудитории 202, 104: оснащены специализированной мебелью, информационные стенды.	
4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебная мастерская – Аудитория 181 (слесарная, токарно-механическая). Токарно-винторезные станки: 1А625 (1 шт.), 16К20 (2 шт.), 1М61П (1 шт.), 1А616 (2 шт), ТВ32ОП. Сверлильные: 2Н135, 2МП2. Шлифовальные: 3К12, 3А10П, Механическая ножовка. Заточной 3Б634 (2 шт). Горизонтально-фрезерный 6М82. Вертикально-фрезерный MF1000, универсально фрезерный FN20. Поперечно-строгальный 7Б35.Слесарные верстаки с тисами.	
		Аудитория 117 Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, Паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп	Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License, Windows Prof 7 Academic Open License 64407027,47105956

\*Специальные помещения – аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки  
35.03.06 Агроинженерия

Составитель (и):

Доцент кафедры

ремонта и основы конструирования машин

Заведующий кафедрой

ремонта и основы конструирования машин