

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра Технических систем и сервиса в агробизнесе

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе и молодежной политике М.А. Арсланова  
«31» марта 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Направление подготовки – 35.03.06 Агроинженерия

Направленность программы (профиль) – Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация – Бакалавр

Лесниково

2022

Разработчик (и):

канд. тех. наук, доцент \_\_\_\_\_ Д.Н. Овчинников

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры технических систем и сервиса в агробизнесе «28» марта 2022 г. (протокол №8)

Завкафедрой,

канд. тех. наук, доцент \_\_\_\_\_ Ю.Н. Мекшун

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета «28» марта 2022 г. (протокол № 7)

Председатель методической комиссии факультета

\_\_\_\_\_ И.А. Хименков

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» – дать представление о широком круге механизмов, применяющихся для создания машин, о типах машин и их классификации, а также дать понимание структурного, кинематического и силового анализа механизмов и дать начальные представления о динамике машин.

В рамках освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» обучающиеся готовятся к решению следующих задач дисциплины:

- анализировать структуру механизмов и машин, определять устройство и принципы взаимодействия их в составе машинного агрегата;
- оценивать влияние эксплуатационных факторов на эффективность эксплуатации машин и их работоспособность.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

2.1 Дисциплина Б1.О.25 «Теория механизмов и машин» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)». Эта учебная дисциплина теснейшим образом связана с предшествующей дисциплиной «Теоретическая механика».

При изучении дисциплины «Теория механизмов и машин» востребованы абсолютно все знания теоретической механики, широко используются знания высшей математики, особенно разделы математического анализа, посвященные дифференциальному и интегральному исчислению. Знания дисциплины «Теория механизмов и машин» используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин, как «Детали машин и основы конструирования» и других дисциплин, объектом изучения которых являются те или иные машины.

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», формирующих следующие компетенции: ОПК–1, ОПК–5.

2.3 Результаты обучения по данной дисциплине необходимы для изучения дисциплины «Детали машин и основы конструирования».

### 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>	<p><b>знать:</b> условия равновесия твердых тел и конструкций, способы задания движения точки, виды движения твердого тела; общие теоремы динамики; общее уравнение динамики</p> <p><b>уметь:</b> определять реакции опор и связей, определять центр тяжести простейших тел, определять скорости и ускорения точек твердого тела, составлять и решать простейшие дифференциальные уравнения движения материальной точки и вращательного движения твердого тела, рассчитывать кинематические характеристики механизмов, а также усилия возникающие в движущихся элементах конструкций</p> <p><b>владеть:</b> навыками решения практических задач статики, кинематики, динамики, а также навыками работы с учебной и научной литературой</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудовое количество	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	48	18
в т.ч. лекции	16	2
практические занятия	32	6
Самостоятельная работа	78	132
Промежуточная аттестация, (зачет с оценкой)	18/6 семестр	4/3 курс
Общая трудовое количество дисциплины	144/4 ЗЕ	144/4 ЗЕ

## 4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемых компетенций
		Очная форма обучения				Заочная форма обучения				
		Всего	Лекция	ЛПЗ	СРС	Всего	Лекция	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		4 семестр				3 курс				
Рычажные механизмы/ 1 Введение. Структурный анализ рычажных механизмов.		<b>19</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	–	<b>16</b>	ОПК–1
	1 Основные понятия и определения. Классификация кинематических пар		+	+	+		+		+	
	2 Классификация плоских механизмов.		+	+	+				+	
	3 Порядок выполнения структурного анализа плоских механизмов		+	+	+				+	
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы для зачета				
2 Кинематический анализ плоских рычажных механизмов		<b>25</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	ОПК–1
	1 Графоаналитические методы. Масштабные коэффициенты. Построение планов скоростей.		+	+	+		+	+	+	
	2 Построение планов ускорений		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		Устный опрос, проверка РГР				Вопросы для зачета, проверка РГР				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>3 Силовой анализ</b>		<b>28</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>27</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>22</b>	ОПК–1
	1 Классификация сил, действующих в машине		+		+		+		+	
	2 Механические характеристики двигателей		+		+		+		+	
	3 Определение сил инерции звеньев при поступательном, вращательном и плоском движении		+	+	+		+	+	+	
	4 Индикаторные диаграммы двигателей и рабочих машин. Определение сил движущих и сил полезного сопротивления		+		+		+	+	+	
	5 Силовой расчет групп Ассур 2 класса. Силовой расчет кривошипа		+	+	+			+	+	
	6 Определение уравновешивающей силы методом рычага Н.Е.Жуковского		+	+	+			–	+	
7 Трение и КПД			+	+	+					
Форма контроля		Устный опрос, проверка РГР				Вопросы для зачета, проверка РГР				
Промежуточная аттестация		зачет				зачет				ОПК–1

Наименование раздела дисциплины / укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемых компетенций
		Очная форма обучения				Заочная форма обучения				
		Всего	Лекция	ЛПЗ	СРС	Всего	Лекция	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		5 семестр				3 курс				
Зубчатые механизмы / 4 Кинематический анализ сложных зубчатых механизмов		<b>8</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	–	<b>2</b>	<b>5</b>	ОПК–1
	1 Аналитический метод кинематического анализа		+	+	+				+	
	2 Графический метод Кинематического анализа		+	+	+			+	+	
	3 Планетарные редукторы		+		+		+		+	
Форма контроля		Устный опрос, проверка РГР				Вопросы для зачета, проверка РГР				
5 Эвольвентное зацепление.		<b>6</b>	<b>3</b>	–	<b>3</b>	<b>6</b>	–	–	<b>6</b>	ОПК–1
	1 Основные элементы цилиндрических колес		+	+	+				+	
	2 Эвольвента окружности. Эвольвентное зацепление. Параметры зацепления		+	+	+				+	
	3 Изготовление зубчатых колес. Явление подрезания зубьев. Коэффициент смещения инструмента		+	+	+				+	
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы для зачета				



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6 Регулирование хода машинного агрегата и балансировка ротора		<b>11</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	–	<b>2</b>	<b>8</b>	ОПК–1
	1 Неравномерность движения		+		+				+	
	2 Балансировка ротора		+	+	+				+	
Форма контроля		Устный опрос, проверка РГР				Вопросы для зачета, проверка РГР				
Кулачковые механизмы/ 7 Анализ работы кулачковых механизмов		<b>5</b>	<b>2</b>	–	<b>3</b>	<b>4</b>	–	–	<b>4</b>	ОПК–1
	1 Основные понятия и определения		+	+	+		+		+	
	2 Метод обращения движения		+	+	+		+		+	
	3 Законы движения толкателя		+	+	+		+		+	
4 Угол давления		+	+	+		+		+		
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы для зачета				
8 Синтез кулачковых механизмов		<b>6</b>	<b>2</b>	–	<b>4</b>	<b>5</b>	–	–	<b>5</b>	ОПК–1
	1 Исходные данные для синтеза кулачкового механизма			+	+			+	+	
	2 Построение кинематических диаграмм движения толкателя		+	+	+			+	+	
3 Построение профиля кулачка		+	+	+			+	+		
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы для зачета				
Промежуточная аттестация		Зачет				Зачет				ОПК–1
Аудиторных и СРС		<b>108</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>54</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>86</b>	
Экзамен		–				–				
Зачет		–				<b>8</b>				
Всего		<b>108</b>				<b>108</b>				

## 5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Но- мер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии						Всего
	Лекции		Практические (семинарские) занятия		Лабораторные занятия		
	Форма	Часы	Форма	Часы	Форма	Часы	
4 семестр							
1	Лекция с элементами презентации (ТММ-2)	2			Анализ структуры моделей механизмов	2	4
2	Лекция с элементами презентации (ТММ-2)	2	Занятие с использованием компьютерной программы ТММ-2: анимация механизмов	2			4
3			Изучение тактов двигателя внутреннего сгорания с использованием модели	2			2
5 семестр							
1			Демонстрация модели планетарного редуктора (видео). Обсуждение работы дифференциала заднего моста заднеприводного автомобиля	2	Определение передаточного числа коробки передач	2	4
2	Демонстрация модели зубчатого зацепления цилиндрических колес	2			Моделирование процесса изготовления зубчатого колеса с подрезом и без подреза ножки зуба	2	4
					Демонстрация процесса уравнивания на машине Шитикова	2	2
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)							20 (37 %)

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 Теория механизмов и машин: учебник для вузов / К. В.Фролов, С. А. Попов, А. К. Мусатов и др.:Ред. К. В.Фролова. – М.: Высшая школа, 2001. – 496 с.

б) перечень дополнительной литературы

2 Теория механизмов и машин: учебное пособие/ Ю.А. Матвеев, Л.В. Матвеева. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. – 320 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/151094>

3 Теория механизмов и машин: учеб. для вузов/ред. К. В.Фролов. – М.: Высш. школа, 1987. – 496 с.

4 Лачуга Ю. Ф., Воскресенский А. Н., Чернов М. Ю. Теория механизмов и машин. Кинематика, динамика, расчет. – М.: КолосС, 2007. – 304 с.

5 Левитская О.Н. Курс теории механизмов и машин: учеб. пособие для мех. спец. вузов/ О.Н. Левитская, Н.И. Левитский. - 2-е изд., перераб. и доп., - М.: Высш. школа, 1985. – 279 с.

6 Левитский Н.И. Теория механизмов и машин: учеб. пособие для вузов/ Н.И. Левитский, -2 изд., перераб. и доп.: - М.: Наука, 1990. – 592 с.

7 Горов Э.А. Типовой лабораторный практикум по теории механизмов и машин: учеб. пособие для студентов втузов/ Э.А. Горов, С.А. Гайдай, С.В. Лушников. – М.: Машиностроение, 1990. – 160 с.

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8 Родионов С.С., Трубин В.А. Методические указания и контрольные задания для практических занятий и выполнения расчетно-графической работы №1 (на правах рукописи).

9 Родионов С.С., Трубин В.А. Методические указания и контрольные задания для практических занятий и выполнения расчетно-графической работы №2 (на правах рукописи).

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

10 <http://www.teormach.ru/>

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

11 Компьютерная программа ТММ–2 для создания и анимации механизмов.

12 Видеоролики.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 55, корпус механизации	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор SANYO model PLC-XV70 – 1 шт.; экран – 1 шт.; портативный компьютер– 1 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория теории машин и механизмов, аудитория № 28, корпус механизации	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Технические средства обучения: тематические планшеты, модели механизмов. Лабораторное оборудование: лабораторная установка для моделирования нарезания цилиндрических эвольвентных зубчатых колес. Лабораторная установка для определения момента инерции шатуна методом маятниковых колебаний. Лабораторная установка для динамической балансировки.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс, аудитория № 20, корпус механизации	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС«Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС«Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110 а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер IntelXeonE5620, IntelPentium 4 - 7 шт., IntelCore 2 QuadQ 6600 – 3 шт.

## 8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объем часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

### **9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий**

По дисциплине «Теория механизмов и машин» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), ординарные, обзорные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с элементами беседы и дискуссии.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в

лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Практические и лабораторные занятия проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы.

Подготовка к групповому занятию начинается ознакомлением с его планом по соответствующей теме, временем, отведенным на данную лабораторную работу, перечнем рекомендованной литературы. Затем следует главный этап подготовки к занятию: студенты в соответствии с планом лабораторной работы изучают соответствующие источники.

Планы практических и лабораторных работ предполагают написание отчетов о проделанной работе. Отчеты имеют целью способствовать углубленному изучению отдельных вопросов, совершенствования навыков самостоятельной работы студентов, устного или письменного изложения мыслей по определенной проблеме.

Практические и лабораторные работы являются действенным средством усвоения курса дисциплины «Теория механизмов и машин». Поэтому студенты, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обязаны отработать возникшие задолженности. По итогам лабораторных работ студент получает допуск к зачету.

Для организации работы по подготовке студентов к практическим и лабораторным занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Родионов С.С., Трубин В.А. Методические указания и контрольные задания для практических занятий и выполнения расчетно-графической работы №1 (на правах рукописи).

2 Родионов С.С., Трубин В.А. Методические указания и контрольные задания для практических занятий и выполнения расчетно-графической работы №2 (на правах рукописи).

## **9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку отчетов. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;

- участие в работе семинаров, студенческих научных конференций, олимпиад;

- подготовка к зачетам непосредственно перед ними.

Зачет – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к зачету, студент должен еще раз просмотреть

материалы лекционных и лабораторных работ, повторить ключевые термины и понятия. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

За месяц до проведения зачета преподаватель сообщает студентам примерные вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Теория механизмов и машин» преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Родионов С.С., Трубин В.А. Методические указания и контрольные задания для практических занятий и выполнения расчетно-графической работы №1 (на правах рукописи).

2 Родионов С.С., Трубин В.А. Методические указания и контрольные задания для практических занятий и выполнения расчетно-графической работы №2 (на правах рукописи).