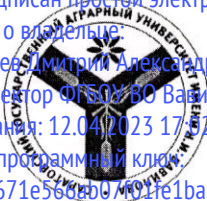


Документ подписан простейшей электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 12.04.2023 17:52:16  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e56800409e1ba2172f735a12



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой  
Ж /Камышова Г.Н./  
«17» 05 2021 г.


УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета  
Павлов /Павлов А.В. /  
«18» 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	<b>ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН</b>
Специальность	<b>23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства</b>
Специализация	<b>Автомобили и тракторы</b>
Квалификация выпускника	<b>Инженер</b>
Нормативный срок обучения	<b>5 лет</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

Разработчик: доцент, Марадудин А.М.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» является формирование у обучающихся навыков решения инженерных задач с использованием основных законов механики.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства дисциплина «Теория механизмов и машин» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Инженерная физика», «Математика (базовый уровень)», «Теоретическая механика».

Дисциплина «Теория механизмов и машин» является базовой для изучения дисциплин «Детали машин и основы конструирования», «Теория автомобилей и тракторов», «Проектирование автомобилей и тракторов».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижениями компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в табл. 1.

Таблица 1

### Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	<b>ИД-8<sub>ОПК-1</sub></b> Применяет основные законы и методы кинематического и силового расчета для решения задач в профессиональной деятельности	основы расчетов, проектирования и исследования свойств механизмов; цели и принципы инженерных расчетов деталей, механизмов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических машин	применять общие принципы реализации движения при проектировании механизмов и машин; рассчитывать кинематические параметры типовых элементов механизмов наземных транспортно-технологических машин	основными методами кинематического и силового расчета механизмов; основными методами исследования и проектирования механизмов, машин; постановки, исследования и решения задач механики

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 1

Объем дисциплины

	Всего	Количество часов									
		в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	64,1				64,1						
<i>аудиторная работа:</i>	64				64						
лекции	32				32						
лабораторные											
практические	32				32						
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1				0,1						
<i>контроль</i>	-				-						
Самостоятельная работа	79,9				79,9						
Форма итогового контроля	3				3						
Курсовой проект (работа)	-				-						

Таблица 2

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>4 семестр</b>								
1.	<b>Структурный анализ и синтез механизмов:</b> Основные понятия машины и механизма. Классификация машин. Структура механизмов. Основные понятия: звено, кинематический элемент, кинематическая пара. Кинематическая цепь. Число степеней свободы механизма. Формула Чебышева. Структурная группа Ассура. Классификация механизмов.	1	Л	Т	2	2	ТК	УО
2.	<b>Построение схем механизмов. Структурный анализ механизмов.</b>	1	ПЗ	Т	2	3	ВК	УО
3.	<b>Кинематический анализ механизмов:</b> Понятие о масштабах физических величин. Графоаналитический метод кинематического анализа механизмов.	2	Л	Т	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.	<b>Метрический синтез кривошипно-ползунного и четырехшарнирного механизмов.</b>	2	ПЗ	М	2	3	ТК	УО
5.	<b>Кинематический анализ механизмов:</b> Аналитический метод кинематического анализа механизмов.	3	Л	Т	2	2	ТК	УО
6.	<b>Построение плана положений механизма.</b>	3	ПЗ	Т	2	3	ТК	УО
7.	<b>Кинематический анализ механизмов:</b> Графическое дифференцирование и интегрирование.	4	Л	Т	2	2	ТК	УО
8.	<b>Построение планов скоростей механизмов.</b>	4	ПЗ	Т	2	3	ТК	УО
9.	<b>Классификация сил, действующих на звенья механизмов:</b> Определение сил тяжести, сил инерции и моментов сил инерции звеньев механизмов. Механическая характеристика.	5	Л	Т	2	2	ТК	УО
10.	<b>Построение планов ускорений шарнирных и кулисных механизмов.</b>	5	ПЗ	Т	2	3	ТК	РГР
11.	<b>Определение реакций в кинематических парах:</b> Принцип Даламбера. Построение планов сил.	6	Л	Т	2	2	ТК	УО
12.	<b>Структурный, кинематический анализ и синтез механизмов</b>	6	ПЗ	Т	2	3	РК	ПО
13.	<b>Кинестатика кривошипа:</b> Определение уравновешивающей силы методом планов сил и подбор двигателя по мощности. Определение уравновешивающей (движущей) силы методом рычага Жуковского. Подбор энергетической установки и привода к механизму.	7	Л	Т	2	2	ТК	УО
14.	<b>Силовое исследование плоских механизмов с низшими кинематическими парами. Разложение на структурные группы Ассура.</b>	7	ПЗ	Т	2	3	ТК	УО
15.	<b>Уравнения движения машины:</b> Основные понятия (выводы) приведенной силы, приведенного момента сил, приведенной массы, приведенного момента инерции. Режимы работы машины.	8	Л	Т	2	2	ТК	УО
16.	<b>Определение сил инерции звеньев механизма (поступательно движущихся, вращающихся и совершающих сложное движение).</b>	8	ПЗ	Т	2	3	ТК	УО
17.	<b>Односторонняя и периодическая неравномерность:</b> Назначение маховика. Методы расчета маховика.	9	Л	Т	2	2	ТК	УО
18.	<b>Определение моментов сил инерции и результирующих сил инерции звеньев механизма. Определение реакций в кинематических парах шарнирного механизма.</b>	9	ПЗ	Т	2	3	ТК	УО
19.	<b>Вибрация в механизмах и машинах:</b> Вибрационные транспортеры. Динамическое гашение вибрации.	10	Л	В	2	2	ТК	УО
20.	<b>Определение уравновешивающей (движущей) силы методами планов сил и жесткого рычага. Подбор двигателя по мощности для привода машины или механизма.</b>	10	ПЗ	Т	2	3	ТК	РГР
21.	<b>Уравновешивание вращающихся масс:</b> Уравновешивание одной точечной массы; нескольких точечных масс, расположенных в одной плоскости и в разных плоскостях. Статическая и динамическая балансировка машины.	11	Л	В	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
22.	<b>Силовой анализ механизмов и машин. Динамика приводов. Выбор двигателя.</b>	11	ПЗ	Т	2	3	РК	ПО
23.	<b>Учет сил трения в машинах:</b> Трение скольжения и качения. Трение в плоском и клиновом ползунах, в винтовой паре, в высших парах и гибких лентах.	12	Л	В	2	2	ТК	УО
24.	<b>Полное уравнивание ротора с неизвестным расположением неуравновешенных масс (метод Шитикова). Статическая и динамическая балансировка ротора.</b>	12	ПЗ	М	2	3	ТК	УО
25.	<b>Учет сил трения в машинах:</b> КПД винтовой пары. КПД при последовательном и параллельном соединениях (при комплектовании машинных агрегатов).	13	Л	Т	2	2	ТК	УО
26.	<b>Определение КПД червячного редуктора.</b>	13	ПЗ	М	2	3	ТК	УО
27.	<b>Анализ и синтез зубчатых механизмов:</b> Передаточное отношение. Основная теорема зацепления. Синтез эвольвентного зацепления.	14	Л	В	2	2	ТК	УО
28.	<b>Трение качения, трение скольжения. Шарнир Гука.</b>	14	ПЗ	М	2	3	ТК	УО
29.	<b>Анализ и синтез зубчатых механизмов:</b> Зубчатые механизмы: простые рядовые, ступенчатые, планетарные и дифференциальные механизмы.	15	Л	В	2	2	ТК	УО
30.	<b>Расчет маховика по методу Мерцалова. Определение момента инерции маховика, его геометрических параметров и массы.</b>	15	ПЗ	Т	2	3	ТК	РГР
31.	<b>Кулачковые механизмы:</b> Классификация и назначение кулачковых механизмов. Фазы работы ведомого звена – толкателя. Угол давления. Синтез и анализ кулачковых механизмов. Методы оптимизации в синтезе механизмов.	16	Л	В	2	1,9	ТК	УО
32.	<b>Динамика машин. Анализ и синтез зубчатых и кулачковых механизмов</b>	16	ПЗ	Т	2	3	РК	ПО
<b>Выходной контроль</b>					0,1		ВыхК	3
<b>Итого:</b>					64,1	79,9		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды контактной работы:** Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, РГР – расчетно-графическая работа, 3 – зачет.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Теория механизмов и машин» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства предусматривает

использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью практических занятий является выработка практических навыков применения общих принципов реализации движения при проектировании механизмов и машин; расчета кинематических параметров типовых элементов.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение расчетно-графических работ и т.п., так и интерактивные методы – моделирование с элементами групповой работы и анализа конкретных ситуаций.

Выполнение расчетно-графических работ позволяет обучиться основным методами кинематического и силового расчета механизмов. В процессе решения задач обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения в соревновательной манере, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Метод моделирования в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования по дисциплине «Теория механизмов и машин». Он более, чем другие методы, способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций, выполнение расчетно-графических работ, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

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

### **а) основная литература (библиотека СГАУ)**

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Теория механизмов и машин: учебно-методическое пособие <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/167378/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/167378/#1</a>	В.П. Чмиль	СПб.: Лань, 2021	1 – 32
2.	Теория механизмов и машин: учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/166511/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/166511/#1</a>	А.П. Слободюк	Белгород: БелГАУ им. В.Я. Горина, 2020	1 – 32
3.	Теория механизмов и машин: Учебное пособие <a href="https://znanium.com/read?id=328262">https://znanium.com/read?id=328262</a>	М.И. Белов, С.В. Сорокин	М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018	1 – 32

### б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Теория механизмов и машин: практикум <a href="https://znanium.com/read?id=309442">https://znanium.com/read?id=309442</a>	О.В. Мкртычев	М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018	2,4,6,8,10,12,16,18,20, 22,24,26,28,30
2.	Теория механизмов и машин: краткий курс лекций для студентов II курса специальности (направление подготовки) 190100.62 «Наземные транспортно-технологические комплексы» <a href="ftp://192.168.7.252/KURS/2014/1331.pdf">ftp://192.168.7.252/KURS/2014/1331.pdf</a>	И.М. Павлов	Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2014	1 – 32
3.	Теория механизмов, машин и манипуляторов: учеб. пособие <a href="https://znanium.com/read?id=369987">https://znanium.com/read?id=369987</a>	Л.А. Борисенко	Минск: Новое знание; М.: ИНФРАМ, 2018	1 – 32

### в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета: <http://www.sgau.ru>;
- сайт для студентов технических ВУЗов, содержащий теоретические материалы, примеры решения задач и литературу по теории механизмов и машин - <http://www.isopromat.ru>;
- электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения - <http://www.teormach.ru/>

### г) периодические издания

- журнал «Механизация и электрификация сельского хозяйства» (подписной индекс 73265).
- журнал «Сельский механизатор» (подписной индекс 47815).

**д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

– Научная библиотека университета ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ.

<http://library.sgau.ru>.

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

– Электронная библиотека Techliter

[http://techliter.ru/load/uchebniki\\_posoby\\_a\\_lekcii/teorija\\_mekhanizmov\\_i\\_mashin/42](http://techliter.ru/load/uchebniki_posoby_a_lekcii/teorija_mekhanizmov_i_mashin/42).

Большой сборник технической литературы и чертежей в цифровом формате. Здесь можно найти различные учебные пособия, справочники, чертежи, программы для расчетов и другие материалы для обучающихся и преподавателей технических специальностей, инженеров, строителей и архитекторов. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

– Профессиональная база данных «Техэксперт».

Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.

– Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

**е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:**

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

• программное обеспечение:



№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все темы дисциплины	Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.	вспомогательная
2	Все темы дисциплины	Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.	вспомогательная
3	Все темы дисциплины	Право на использование: - Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 250 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении. Исполнитель – ЗАО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 88-КС на приобретение прав на использование лицензионного программного обеспечения от 09.11.2015 г. (бессрочно)	проектная

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения практических занятий, выполнения лабораторных работ и контроля самостоятельной работы имеется лаборатория № 437, оснащенная комплектом обучающих плакатов и лабораторными стендами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория № 111, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по

дисциплине «Теория механизмов и машин» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Теория механизмов и машин».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Теория механизмов и машин»**

Методические указания по изучению дисциплины «Теория механизмов и машин» включают в себя:

1. Краткий курс лекций (приложение 3 к рабочей программе по дисциплине «Теория механизмов и машин»).
2. Методические указания для практических занятий (приложение 4 к рабочей программе по дисциплине «Теория механизмов и машин»).
3. Методические указания по выполнению расчетно-графических работ (приложение 5 к рабочей программе по дисциплине «Теория механизмов и машин»).

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Математика, механика и инженерная графика»  
«17» мая 2021 года (протокол № 10).*