

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 20.04.2023 15:16:50
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f04fe1ba2172f735a12

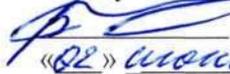
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



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

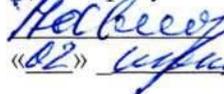
СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

 /Буйлов В.Н./
«02» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

 /Павлов А.В./
«02» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	МЕХАНИКА. ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА
Направление подготовки	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Тепло-, газо-, холодоснабжение и вентиляция
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очно-заочная

Разработчик: доцент, Перетяцько А.В.



(подпись)

Саратов 2022

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механика. Техническая механика» является формирование у обучающихся навыков решения инженерных задач и использования полученных результатов в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 08.03.01 Строительство дисциплина «Механика. Техническая механика» относится к обязательной части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Физика», «Математика», «Механика. Теоретическая механика».

Дисциплина «Механика. Техническая механика» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Механика. Механика грунтов», «Детали машин».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения 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 решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.8 решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	основные законы технической механики,	применять базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для исследования и расчета механических систем и их деталей,	основными методами исследования, расчета и проектирования механизмов и деталей;
2	ОПК-3	способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические	ОПК-3.1 выбор метода или методики решения задачи профессионал	основы расчетов и проектирования механизмов; основные положения	применять общие принципы реализации движения при проектировании	основными методами кинематического и силового расчета

		основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ьной деятельности	теории наземных транспортно-технологических машин и их двигателей	механизмов и машин	механизмов; исследования и проектирования механизмов, машин
3	ОПК-6	способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснования их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.6 разработка элемента узла строительных конструкций зданий; ОПК-6.7 определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение); ОПК-6.8 составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	цели и принципы инженерных расчетов деталей, механизмов	рассчитывать кинематические параметры типовых элементов механизмов наземных транспортно-технологических машин (фрикционных, зубчатых, червячных, ременных, цепных передач и др.)	основными методами постановки, исследования и решения задач механики

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	34,1			34,1					
<i>аудиторная работа:</i>	34			34					
лекции	16			16					
лабораторные	18			18					
практические									
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1			0,1					
<i>контроль</i>									
Самостоятельная работа	37,9			37,9					
Форма итогового контроля	3			3					
Курсовой проект (работа)	-			-					

Таблица 3

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
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1.	Структурный анализ и синтез механизмов: 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	В	2	2,7	ТК	УО
2.	Построение схем механизмов. Структурный анализ механизмов. Метрический синтез кривошипно-ползунного механизма.	2	ЛЗ	Т	2	2,7	ВК	ЛР, ПО

3.	Задачи и методы кинематического анализа: Понятие о масштабах физических величин. Задачи кинематического анализа. Графический метод кинематического анализа. Аналитический метод кинематического анализа. Графоаналитический метод кинематического анализа. Графическое дифференцирование и интегрирование.	3	Л	В	2	2,7	ТК	УО
4.	Метрический синтез четырехшарнирного механизма. Построение плана положений механизма. Построение планов скоростей механизмов.	4	ЛЗ	Т	2	2,7	ТК	ЛР, УО
5.	Классификация сил, действующих на звенья механизмов: Определение сил тяжести, сил инерции и моментов сил инерции звеньев механизмов. Механическая характеристика.	5	Л	В	2	2,7	ТК	УО
6.	Построение планов ускорений шарнирных и кулисных механизмов Графическое дифференцирование и интегрирование Структурный, кинематический анализ и синтез механизмов	6	ЛЗ	Т	2	2,7	ТК	ЛР, РГР
7.	Определение реакций в кинематических парах: Принцип Даламбера. Построение планов сил. Кинетостатика кривошипа: Определение уравновешивающей силы методом планов сил и подбор двигателя по мощности.	7	Л	В	2	2,7	ТК	УО
8.	Силовое исследование плоских механизмов с низшими кинематическими парами. Разложение на структурные группы Ассура. Определение сил инерции звеньев механизма (поступательно движущихся, вращающихся и совершающих сложное движение).	8	ЛЗ	Т	2		РК	ЛР, ПО
9.	Жесткий рычаг Жуковского (вывод). Принцип возможных перемещений: Формулировка и доказательство теоремы Н.Е. Жуковского о жестком рычаге. Принцип возможных перемещений. Понятие об идеальных связях. Кинетостатика механизмов с учетом сил трения. Определение уравновешивающей (движущей) силы методом рычага Жуковского. Подбор энергетической установки и привода к механизму. Уравнения движения машины: Основные понятия (выводы) приведенной силы, приведенного момента сил, приведенной массы, приведенного момента инерции. Режимы работы машины. Односторонняя и периодическая неравномерность. Назначение маховика. Методы расчета маховика.	9	Л	В	2	2,7	ТК	УО

10.	<p>Определение моментов сил инерции и результирующих сил инерции звеньев механизма.</p> <p>Определение реакций в кинематических парах шарнирного механизма.</p> <p>Определение уравновешивающей (движущей) силы методами планов сил и жесткого рычага. Подбор двигателя по мощности для привода машины или механизма.</p>	10	ЛЗ	М	2	2,7	ТК	ЛР, РГР
11.	<p>Теория перемещения груза вибрационным транспортером: Безударные вибрационные транспортеры. Вибрационные транспортеры с подбрасыванием груза. Динамическое гашение вибрации. Кинематический анализ безударного вибрационного транспортера графическим методом. Уравнение свободного полета груза при перемещении вибрационным транспортером. Уравновешивание вращающихся масс: Уравновешивание одной точечной массы; нескольких точечных масс, расположенных в одной плоскости и в разных плоскостях. Статическая и динамическая балансировка. Уравновешивание машины на фундаменте, уравновешивание рычажных механизмов.</p>	11	Л	В	2	2,7	ТК	УО
12.	<p>Определение и расчет момента инерции маховика при постоянном и приведенном моменте инерции механизма.</p> <p>Силовой анализ механизмов и машин. Динамика приводов. Выбор двигателя.</p> <p>Полное уравновешивание ротора с неизвестным расположением неуравновешенных масс (метод Шитикова).</p>	12	ЛЗ	Т	2	2,7	ТК	ЛР, УО
13.	<p>Трение: Трение в треугольной резьбе. Трение качения. Определение коэффициента трения качения. Трение гибких лент. Формула Эйлера для ременных передач. Трение во вращательной паре при наличии зазора между шипом и вкладышем. Трение в проработавшемся подшипнике скольжения. Трение в высших кинематических парах. Трение скольжения и качения. Трение в плоском и клиновом ползунах, в винтовой паре, в высших парах и гибких лентах. КПД винтовой пары. КПД при последовательном и параллельном соединениях (при комплектовании машинных агрегатов).</p>	13	Л	В	2	2,7	ТК	УО

14.	Статическая и динамическая балансировка ротора. Определение КПД червячного редуктора. Трение качения, трение скольжения. Принцип Даламбера. Определение уравновешивающей (движущей) силы методом рычага Жуковского. Методы расчета маховика.	14	ЛЗ	Т	2		РК	ЛР, ПО
15.	Анализ и синтез зубчатых механизмов: Передаточное отношение. Основная теорема зацепления. Синтез эвольвентного зацепления. Зубчатые механизмы: простые рядовые, ступенчатые, планетарные и дифференциальные механизмы. Сложные зубчатые механизмы: Планетарные механизмы. Дифференциальные механизмы. Аналитическое исследование эпициклических механизмов.	15	Л	В	2	2,7	ТК	УО
16.	Шарнир Гука. Расчет маховика по методу Мерцалова. Определение момента инерции маховика, его геометрических параметров и массы. Пространственные зубчатые колеса. Конические зубчатые колеса. Гиперболоидные зубчатые передачи. Червячные зубчатые механизмы.	16	ЛЗ	Т	2	2,8	ТК	ЛР, РГР
17.	Динамика машин. Анализ и синтез зубчатых и кулачковых механизмов.	17	ЛЗ	Т	2		РК	ЛР, ПО
	Выходной контроль				0,1		ВыхК	З
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ:					34,1	37,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное 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, ЛР – лабораторная работа; ПО – письменный опрос, РГР – расчетно-графическая работа, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Механика. Техническая механика» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 08.03.01 Строительство 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 поточной 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 лабораторных занятий является выработка практических навыков применения знания, полученного по теоретической механике при изучении дисциплин профессионального цикла (техническая механика, механика жидкости и газа, механика грунтов).

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных так и интерактивные методы – моделирование с элементами групповой работы и анализа конкретных ситуаций.

Решение задач на практике позволяет обучиться применять теоретические знания к решению типовых задач. В процессе выполнения лабораторных работ обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

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

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий, при написании контрольной работы, для эффективной подготовки к итоговому экзамену, выполнение домашних работ, включающих решение задач, 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 вопросы выходного контроля.

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 (проектирование и моделирование механизмов и их элементов): учебник http://znanium.com/bookread2.php?book=949269	А.Н. Соболев, А.Я Некрасов, А.Г. Схиртладзе	М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018	1 – 17

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: учеб. пособие http://znanium.com/bookread2.php?book=773842	О.В. Мкртычев	М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018	1 – 17
2	Теория механизмов и машин: учебное пособие http://znanium.com/bookread2.php?book=945036	М.И. Белов, С.В. Сорокин	М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018	1 – 17
3	Теория механизмов и машин: практикум http://znanium.com/bookread2.php?book=773847	О.В. Мкртычев	М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018	1 – 17

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

- официальный сайт университета: <http://www.sgau.ru>;
- электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения - <http://www.teoretmech.ru/index.html>.
- архив задач по теоретической механике и математике для студентов и преподавателей - <http://vuz.exponenta.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_posobyia_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.		<u>Kaspersky Endpoint Security</u> Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-133/2021/223-1205 от 09.11.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	Вспомогательная
2.		<u>Microsoft Office</u> Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № АЭ-030 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем от 15.12.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий 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 занятий лекционного типа имеются аудитории с перечнем материально-технического обеспечения: № 202, № 248, № 249, № 335, № 337, № 341, № 342, № 344, № 349, № 402.

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

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (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 «Механика. Техническая механика» разработан 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 «Механика. Техническая механика».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Механика. Техническая механика»

Методические указания по изучению дисциплины «Механика. Техническая механика» включают в себя:

1. Краткий курс лекций (приложение 3 к рабочей программе по дисциплине «Механика. Техническая механика»).

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ (приложение 4 к рабочей программе по дисциплине «Механика. Техническая механика»).

3. Методические указания и задания для выполнения расчетно-графических работ (приложение 5 к рабочей программе по дисциплине «Механика. Техническая механика»).

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Математика, механика и
инженерная графика»
«02» июня 2022 года (протокол № 13).*

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Механика. Техническая механика»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Механика. Техническая механика» на 2022/2023 учебный год:

1. В связи с переименованием университета (приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 427 от 08.07.2022 года), рабочую программу, разработанную и утвержденную в федеральном государственном образовательном учреждении высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова (ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ) считать рабочей программой федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова» (ФГБОУ ВО Вавиловский университет).

2. п 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
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, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Теоретическая и прикладная механика. Самостоятельная и учебно-исследовательская работа студентов: учебное пособие https://reader.lanbook.com/book/179024#1	Бертяев В.Д., Ручинский В.С.	Санкт-Петербург : Лань 2021	Все разделы дисциплины
2	Теоретическая механика. Сборник заданий: учебное пособие для ВО https://reader.lanbook.com/book/143132#1	Диевский В.А., Мальшева И.А.	Санкт-Петербург : Лань 2020	Все разделы дисциплины
3	Сборник коротких задач по теоретической механике (Сборник коротких задач по теоретической механике): учебное пособие. https://reader.lanbook.com/book/138186#2	под редакцией О.Э. Кепе	Санкт-Петербург : Лань, 2020.	Все разделы дисциплины

3. Из пункта 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) в строке «Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитории №№111, 113, читальные залы библиотеки)» убрать аудитории №111, 113, поставить 522.

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Механика. Техническая механика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «ТО АПК» «30» августа 2022 года (протокол № 1).

Заведующий кафедрой


(подпись)

С.А. Макаров