#### ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ: Декан факультета Филиал г. Миасс

Машиностроительный

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота ЮжрГУ Ожно-Уральского государственного университета

СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Чебоксаров д. В. Пользовтель: cheboksarodva для подписания: 31 101 2022

Д. В. Чебоксаров

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.15 Теоретическая механика для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства уровень Специалитет форма обучения заочная кафедра-разработчик Техническая механика и естественные науки

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 935

Зав.кафедрой разработчика, к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооброта (ОУРГ) (ОУРГ) (ОЗВЕТО ДОКУМЕНТОО ДОКУМЕНТОО ДОКУМЕНТОО ДОКУМЕНТОО ДОКУМЕНТОО ДОКУМЕНТОО ДОКУМЕНТОО ДОКУМЕНТОО ДОКУМЕНТОО ДОКУМЕНТО

Е. Н. Слесарев

Разработчик программы, старший преподаватель

электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе лесктронного документосборята (ОУргу Ожно-Урадовато государенсимого уписрентита СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Кочетарова Т. С. (Пользователь: Ко-Reg

Т. С. Кочегарова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе эмектронного документооборога (Охво-Уранского государственного университета СЕВ,ЕННИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Краснокутский В. В. Пользователь кламский суст

В. В. Краснокутский

#### 1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к базовой части модуля "профессиональные дисциплины". Целью преподавания и изучения дисциплины «Теоретическая механика» является освоение студентами методов и принципов механики для познания общих законов движения и равновесия материальных тел с использованием абстрактных моделей механики.

#### Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Статика твердого тела Раздел 2. Кинематика точки и твердого тела. Раздел 3. Динамика материальной точки. Динамика системы и твердого тела. Элементы аналитической механики.

# 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОП ВО (компетенции)	-
	Знает: основные понятия и определения,
	аксиомы, теоремы и законы механики, область
	их применения для основных применяемых при
	изучении механики моделей.
ОПК-3 Способен самостоятельно решать	Умеет: выполнять расчеты состояния равновесия
практические задачи с использованием	твердых тел и конструкций, кинематических
нормативной и правовой базы в сфере своей	параметров для различных случаев движения,
профессиональной деятельности с учетом	динамические расчеты для материальной точки,
последних достижений науки и техники	абсолютно твердого тела, механической
	системы.
	Имеет практический опыт: самостоятельной
	работы в области решения инженерных задач на
	основе применения законов механики.
	Знает: основные понятия и определения,
	аксиомы, теоремы и законы механики, область
	их применения для основных применяемых при
	изучении механики моделей; основные гипотезы
ОПК-4 Способен проводить исследования,	и определения сопротивления материалов; виды
организовывать самостоятельную и	нагружения.
коллективную научно-исследовательскую	Умеет: выполнять расчеты состояния равновесия
деятельность при решении инженерных и	твердых тел и конструкций, ориентироваться в
научно-технических задач, включающих	выборе расчетных схем элементов конструкций;
планирование и постановку сложного	выполнять расчеты на прочность, жесткость и
эксперимента, критическую оценку и	устойчивость.
интерпретацию результатов	Имеет практический опыт: самостоятельной
иптерпретацию результатов	работы в области решения инженерных задач на
	основе применения законов механики, расчета
	элементов конструкций при простых и сложных
	видах нагружения, самостоятельного
	пользования учебной и справочной литературой.

#### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ учебного плана	видов работ
Нет	1.О.27 Интеллектуальная собственность, 1.О.28 Основы научных исследований, 1.О.06 Правоведение, 1.О.19 Метрология, стандартизация и
	сертификация, 1.О.18 Детали машин и основы конструирования

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 38,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам в часах Номер семестра		
		3	4	
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108	
Аудиторные занятия:	24	12	12	
Лекции (Л)	12	6	6	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	6	6	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	
Самостоятельная работа (СРС)	177,25	89,75	87,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0			
Подготовка к защите семестровых расчетно-графических работ и подготовка к зачету	34	34	0	
Подготовка к защите семестровых расчетно-графических работ и подготовка к экзамену	30	0	30	
Выполнение студентами семестровых расчетно-графических работ	113,25	55.75	57.5	
Консультации и промежуточная аттестация	14,75	6,25	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен	

## 5. Содержание дисциплины

No	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах				
раздела	-	Всего	Л	П3	ЛР	
1	Статика твердого тела.	12	6	6	0	
2	Кинематика точки и твердого тела.	8	4	4	0	
	Динамика материальной точки. Динамика системы и твердого тела. Элементы аналитической механики.	4	2	2	0	

## 5.1. Лекции

№	№		Кол-		
	раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия			
1	1	1.1 Основные понятия и определения статики. Теоретическая механика как наука. Предмет статики. Понятия силы, системы сил, абсолютно твердого тела, равнодействующей и уравновешивающей силы. Аксиомы статики. Виды связей и реакции связей. Геометрический и аналитический способы сложения и разложения сил.			
2	1	1.2 Момент силы относительно центра и оси. Выражение момента силы вектором. Выражение момента силы с помощью векторного произведения. Аналитическое выражение момента. Момент силы относительно оси. Зависимость между моментами силы относительно центра и относительно оси. Аналитическое выражение для моментов силы относительно осей координат. 1.3 Теория пар сил. Понятие пары сил. Момент пары сил как вектор. Свойства пары сил. Сложения пар сил в пространстве. Условия равновесия пар сил.	1		
3	1	1.4 Приведение произвольной системы сил к простейшему виду. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Аналитические выражения главного вектора и главного момента системы. Частные случаи приведения пространственной системы сил к простейшему виду. Условия равновесия различных систем сил. Теорема Вариньона "О моменте равнодействующей относительно центра и оси".	2		
4	1	1.5 Равновесие с учётом трения. Законы трения скольжения. Полная реакция шероховатой связи. Угол трения и конус трения. Равновесие при наличии трения. Трение нити о цилиндрическую поверхность. Понятие о трении качения.	1		
5	1	1.6 Центр тяжести. Понятие о центре параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Координаты центров тяжести однородных тел. Способы определения координат центров тяжести тел. Центры тяжести некоторых однородных тел.	1		
6	2	2.1 Введение в кинематику. Основные понятия и определения. Понятие системы отчета, понятие движения, понятие пространства и времени, понятие траектории. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки. Связь между координатным и векторным способами задания движения точки. Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки. 2.2 Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания движения Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения. Некоторые геометрические понятия (угол смежности; кривизна; радиус кривизны; соприкасающаяся плоскость). Оси естественного трехгранника. Числовое (алгебраическое) значение скорости. Разложение ускорения точки на нормальное и касательное. Связь знака производной с направлением вектора скорости и направлением вектора касательного ускорения. Некоторые частные случаи движения точки. Графики движения, скорости и ускорения точки.	1		
7	2	2.3 Поступательное и вращательное движение твердого тела. Понятие поступательного движения. Примеры. Траектории, скорости и ускорения точек тела при поступательном движения. Вращательное движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Выражение угловой скорости и углового ускорения вектором. Равномерное и равнопеременное вращательное движение. Определение скоростей и ускорений точек теля при вращательном движении.	1		
8		2.4 Плоскопараллельное движение твердого тела. Понятие плоской фигуры.	1		

		Уравнения плоскопараллельного движения. Примеры плоскопараллельного движения. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Понятие мгновенного центра скоростей (МЦС). Способы определения положения МЦС. Определение скоростей точек плоской фигуры векторным способом; с помощью теоремы о проекциях; с помощью МЦС. Особенности определения ускорений точек плоской фигуры. Понятие мгновенного центра ускорений (МЦУ).	
9	2	2.5 Сложное движение точки и твёрдого тела. Относительное, переносное, абсолютное движения. Примеры. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (Теорема Кориолиса). Правило Жуковского для определения направления вектора ускорения Кориолиса. Частные случаи, в которых ускорение Кориолиса равно нулю. Сложное движение твёрдого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг двух параллельных осей. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей.	1
10	3	3.1 Введение в динамику. Законы динамики. Предмет динамики. Постоянные и переменные силы. Понятие инертности, массы, материальной точки. Законы динамики Галилея- Ньютона. Две принципиально различные системы единиц измерения механических величин. Основные виды сил, встречающиеся в задачах динамики. Задачи динамики материальной точки.	1
11	3	3.2 Дифференциальные уравнения движения точки. Уравнения движения в декартовых координатах. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям. Дифференциальные уравнения движения точки в проекциях на оси естественного трёхгранника. Движение точки, брошенной под углом к горизонту в однородном поле тяготения без учета сопротивления среды. Относительное движение точки. Влияние вращения Земли на равновесие и движение тел.	1

# 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	<b>№</b> раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	
1	1	Изучение наиболее распространенных видов связей. Применение геометрических и аналитических методов для сложения и разложения сил. Нахождение проекции вектора силы на ось и на плоскость.	1
2		Определение моментов сил (по величине и по направлению) относительно разных точек. Критерий выбора моментной точки. Вычисление момента пары. Сложение моментов пар.	1
3	1	Определение характера действующей системы сил и запись аналитических условий равновесия этой системы. Алгоритм решения задач на равновесие плоской системы. Примеры решения задач на равновесие плоской системы сил. Алгоритм решения задач по определению реакций связей плоской составной конструкции. Примеры решения задач.	1
4	1	Алгоритм решения задач по определению реакций связей твердого тела. Примеры решения задач. Применение метода вырезания узлов для определения реакций в стержнях конструкции. Примеры решения задач на плоскую и пространственную систему сходящихся сил.	2
5		Алгоритм решения задач на равновесие с учетом трения. Примеры решения задач с учётом трения. Применение метода разбиения на части и метода отрицательных площадей для нахождения центров тяжести различных тел.	1
6		Определение траектории, скорости и ускорения точки при движении в декартовых координатах. Определение скорости, касательного, нормального и полного ускорения точки при движении в естественных осях.	1
7	2	Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающего	1

		поступательное и вращательное движение	
8	2	Применение различных методов (векторного, мцс, теоремы о проекциях) к определению скоростей точек плоских механизмов. Примеры решения задач.	1
9	2	Определение скоростей и ускорений точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной точки. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки в случае вращательного переносного движения	1
10	3	Составление и интегрирование дифференциальных уравнений движения точки. Определение постоянных интегрирования по начальным условиям	2

#### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

E	выполнение СРС		
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол- во часов
Подготовка к защите семестровых расчетно-графических работ и подготовка к зачету	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учебное пособие для технических вузов / А. А. Яблонский, С. С. Норейко, С. А. Вольфсон, и др.; под общ. ред. А. А. Яблонского 17-е изд., стереотип М.: Кнорус, 2010 392 с.	3	34
Подготовка к защите семестровых расчетно-графических работ и подготовка к экзамену	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учебное пособие для технических вузов / А. А.	4	30
Выполнение студентами семестровых расчетно-графических работ	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учебное пособие для технических вузов / А. А. Яблонский, С. С. Норейко, С. А. Вольфсон, и др.; под общ. ред. А. А. Яблонского 17-е изд., стереотип М.: Кнорус, 2010 392 с.	3	55,75
Выполнение студентами семестровых расчетно-графических работ	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учебное пособие для технических вузов / А. А. Яблонский, С. С. Норейко, С. А. Вольфсон, и др.; под общ. ред. А. А. Яблонского 17-е изд., стереотип М.: Кнорус, 2010 392 с.	4	57,5

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

# 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

<b>№</b> KM	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Bec	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва - ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Задачи из раздела "Статика"	1	5	5: правильно решенная задачу и аккуратное оформление 4: в основном правильно решенная задачу и аккуратное оформление 3: в основном правильно решенная задачу 2: неправильно решенная задачу и аккуратное оформление 1: неправильно решенная задачу 0: нерешенная задачу	зачет
2	3	Бонус	Посещение лекций и практических занятий	-	10	Количество баллов начисляется в соответсвии с фактической посещаемостью студента. 10 баллов - 100 %, 5 баллов - 50%, 0 баллов - 0%	зачет
3	3	Проме- жуточная аттестация	Зачет	-	10	10: правильно и в полном объеме выполненные РГР и сданный теоретический коллоквиум 5: неправильно или не в полном объеме выполненные РГР и несданный теоретический коллоквиум 0: не выполненны РГР и несдан теоретический коллоквиум	зачет

# 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет осуществляется посредством сопоставления планируемых результатов по соответствующей части (учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю), практике) образовательной программы, которую осваивает обучающийся (далее - часть осваиваемой образовательной программы), и результатов пройденного обучения, определенных освоенной ранее обучающимся образовательной программой (ее частью).	пп. 2.5, 2.6 Положения

# 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	и Результаты обучения		№ KM 1 2 3	
ОПК-3	Знает: основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы механики, область их применения для основных применяемых при изучении механики моделей.	+	2 3	
OHK-3	Умеет: выполнять расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения, динамические расчеты для материальной точки, абсолютно твердого тела, механической системы.	+		

ОПК-3	Имеет практический опыт: самостоятельной работы в области решения инженерных задач на основе применения законов механики.	+	
ОПК-4	Знает: основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы механики, область их применения для основных применяемых при изучении механики моделей; основные гипотезы и определения сопротивления материалов; виды нагружения.		+
ОПК-4	Умеет: выполнять расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, ориентироваться в выборе расчетных схем элементов конструкций; выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость.		+
ОПК-4	Имеет практический опыт: самостоятельной работы в области решения инженерных задач на основе применения законов механики, расчета элементов конструкций при простых и сложных видах нагружения, самостоятельного пользования учебной и справочной литературой.		+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

#### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Печатная учебно-методическая документация

- а) основная литература:
  - 1. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики. М., ВШ, 1990
  - 2. Бертяев В.Д. Теоретическая механика на базе MathCad. Практикум. С-П., «БХВ-Петербург», 2005
- б) дополнительная литература:
  - 1. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник для втузов / С. М. Тарг. 20-е изд., стереотип. М. : Высшая школа, 2010. 416 с. : ил.
  - 2. Яблонский А.А. Курс теоретической механики : учебник / А.А. Яблонский, В.М. Никифорова. 15-е изд., стер. М. : КНОРУС, 2010. 608 с.
  - 3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учебное пособие для технических вузов / А. А. Яблонский, С. С. Норейко, С. А. Вольфсон, и др. ; под общ. ред. А. А. Яблонского. 17-е изд., стереотип. М. : Кнорус, 2010. 392 с.
- в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке: Не предусмотрены
- г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:
  - 1. Теоретическая механика. Методические указания и контрольные задания под редакцией проф. С.М. Тарга М, ВШ, 1983г

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

### Электронная учебно-методическая документация

		Наименование	
№	Вид литературы	ресурса в электронной форме	Библиографическое описание

1	Основная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	1. Бутенин, Н.В. Курс теоретической механики. [Электронный ресурс] / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 736 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/29 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	2. Диевский, В.А. Теоретическая механика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71745 — Загл. с экрана.
3	Основная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	3. Дрожжин, В.В. Сборник заданий по теоретической механике. Статика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3549 — Загл. с экрана.
4	Основная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	4. Дрожжин, В.В. Сборник заданий по теоретической механике. Кинематика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 192 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3547 — Загл. с экрана.
5	Основная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	5. Дрожжин, В.В. Сборник заданий по теоретической механике. Динамика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 384 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3548 — Загл. с экрана.
6	Основная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	6. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1: Статика и кинематика. [Электронный ресурс] / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4551 — Загл. с экрана.
7	Основная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	7. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2: Динамика. [Электронный ресурс] / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 640 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4552 — Загл. с экрана.
8	Дополнительная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	8. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 448 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2786
9	Дополнительная литература	библиотечная система	9. Кепе, О.Э. Сборник коротких задач по теоретической механике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71758

Перечень используемого программного обеспечения:

- 1. Microsoft-Windows(бессрочно)
- 2. Microsoft-Office(бессрочно)
- 3. PTC-MathCAD(бессрочно)
- 4. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	<b>№</b> ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Учебные парты, доска аудиторная, доска интерактивная, проектор, компьютер
I	2 4 N	Учебные парты, доска аудиторная, доска интерактивная, проектор, компьютер