

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной,  
воспитательной работе  
и молодежной политике  
Ю.З. Кирова

« 24 » мая 20 25 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретическая механика»

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль: «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Название кафедры: «Механика и инженерная графика»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Кинель 2023

# 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся на основе фундаментальных знаний законов математических и естественных наук систему компетенций в области теоретической механики, необходимых для последующей профессиональной подготовки бакалавра, способного к эффективному решению типовых практических задач при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

**Задачи дисциплины:** изучение равновесия твердых тел, находящихся под действием сил, геометрических форм движения твердых тел без учета действующих на них сил, движения механических объектов под действием сил (постоянных и переменных), правил составления дифференциальных уравнений движения механических систем.

## 2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.16 «Теоретическая механика» относится к обязательной части дисциплин Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина изучается во 2 семестре на 1 курсе в очной форме обучения, во 2 семестре 1 курса и 3 семестре 2 курса в заочной форме обучения.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Карта формирования компетенций по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИД-2. Применяет знания естественных наук в профессиональной деятельности.	<b>Знает</b> основные законы теоретической механики необходимые в профессиональной деятельности. <b>Умеет</b> применять знания основных законов теоретической механики для решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. <b>Владеет</b> навыками использования знаний основных методов теоретической механики в профессио-

		<i>нальной деятельности</i>
ОПК- 5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности 5	ИД-1. Принимает обоснованные технические решения при решении задач профессиональной деятельности.	<b><i>Умеет</i></b> принимать обоснованные технические решения, связанные с анализом, расчетом и нахождением рациональных путей решения задач профессиональной деятельности при эксплуатации и ремонте транспортно-технологических машин и оборудования. <b><i>Владеет</i></b> навыками приема обоснованных технических решений, используя аппарат теоретической механики, при решении задач профессиональной деятельности.

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетные единицы.

#### для очной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестр (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Объем контактной работы	2 (18)
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		54	54	54
в том числе:	Лекции	18	18	18
	Практические занятия	36	36	36
<b>Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:</b>		90	5,45	90
СРС в семестре:	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	39	2,7	39
	Выполнение расчетно-графических (РГР)	24	0,4	24
СРС в сессию:	Экзамен	27	2,35	27
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		Экзамен	-	Экзамен
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		144	59,45	144
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		4		3

#### для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Сессии (кол-во недель сессии)	
		Всего часов	Объем контактной работы	2 ()	3 ()
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		14	14	4	10
в том числе:	Лекции	4	4	4	-
	Практические занятия	10	10	-	10
<b>Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:</b>		130	2,35	32	98

СРС в семестре:	Изучение вопросов, выно- симых на самостоятельное изучение	121	-	32	89
СРС в сессию:	Экзамен	9	2,35	-	9
<b>Вид промежуточной аттестации (за- чет, экзамен)</b>		Экзамен	-	-	Экзамен
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		144	16,35	36	108
<b>Общая трудоемкость, зачетные еди- ницы</b>		4		1	3

#### 4.2 Тематический план лекционных занятий

##### для очной формы обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудо- емкость, час.
1	Статика. Сила, система сил. Понятие о паре сил. Теорема об эквивалентности и сложении пар сил. Момент силы относительно тоски на плоскости. Плоская система сил. Условия равновесия плоской системы сил. Условия равновесия системы пар сил. Момент силы относительно оси.	2
2	Приведение произвольной системы сил к центру. Теорема о приведении произвольной системы сил (Пуансо). Условия равновесия произвольной системы сил. Центр параллельных сил. Определение положения центров тяжести тел. Трение. Законы Кулона.	2
3	Предмет кинематики. Механическое движение. Система отсчёта. Траектория. Способы задания движения. Скорость точки. Ускорение точки при различных способах задания движения. Касательное и нормальное ускорения.	2
4	Поступательное движение твёрдого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Равномерное и равнопеременное вращения. Скорость и ускорение твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.	2
5	Плоское движение твёрдого тела. Уравнение движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное и вращательное. Определение скорости любой точки фигуры. Теорема о проекциях скоростей.	2
6	Мгновенный центр скоростей. Определение скорости любой точки плоской. Определение ускорения любой точки фигуры. Мгновенный центр ускорений. Составное движение твёрдого тела.	2

7	Предмет динамики. Законы Ньютона. Системы отсчёта. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики. Дифференциальное уравнение относительного движения материальной точки. Силы инерции. Центр масс системы и его координаты. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Моменты инерции системы и твёрдого тела. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей.	2
8	Общие теоремы динамики. Теорема о движении центра масс системы. Количество движения точки системы Импульс силы. Терема об изменении количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. Кинетический момент системы. Теорема об изменении кинетического момента системы относительно точки и оси. Кинетический момент вращающегося твёрдого тела относительно оси вращения. Дифференциальные уравнения вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси.	2
9	Элементарная работа силы. Работа силы на конечном участке пути. Теорема о работе равнодействующей силы, приложенной к одной точке. Аналитическое выражение элементарной работы сил. Работа силы тяжести, силы упругости, и силы тяготения. Работа и мощность сил, приложенных к твёрдому телу, вращающихся вокруг неподвижной оси. Кинетическая энергия точки, системы. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Вычисление кинетической энергии твёрдого тела в различных случаях его движения. Теорема об изменении кинетической энергии системы.	2
<b>Всего:</b>		<b>18</b>

**для заочной формы обучения**

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Момент силы относительно оси. Условия равновесия произвольной системы сил. Центр параллельных сил. Определение положения центров тяжести тел. Предмет кинематики. Механическое движение. Система отсчёта. Траектория. Способы задания движения. Скорость точки. Ускорение точки при различных способах задания движения. Касательное и нормальное ускорения. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Равномерное и равнопеременное вращения. Скорость и ускорение твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Составное движение твёрдого тела.	2
2	Предмет динамики. Законы Ньютона. Системы отсчёта. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Дифференциальные уравнения вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Работа силы тяжести, силы упругости, и силы тяготения. Кинетическая энергия точки, системы. Теорема об изменении кинетиче-	2

	ской энергии материальной точки. Вычисление кинетической энергии твёрдого тела в различных случаях его движения. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Уравнение Лагранжа 2-го рода. Малые колебания механической системы с одной степенью свободы. Затухающие колебания системы с одной степенью свободы.	
<b>Всего:</b>		<b>4</b>

### 4.3 Тематический план практических занятий

#### для очной формы обучения

№ п./п.	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Равновесие сходящейся плоской и пространственной системы сил.	2
2	Равновесие плоской системы сил.	2
3	Равновесие пространственной произвольной системы сил.	2
4	Равновесие при наличии трения.	2
5	Центр тяжести.	2
6	Кинематика точки. Скорость, ускорение и траектория точки.	2
7	Вращательное движение точки.	2
8	Сложное движение точки.	2
9	Плоское движение. Определение скорости точки в плоском движении.	2
10	Динамика точки. Две основные задачи динамики.	2
11	Динамическая теорема Кориолиса. Относительное движение.	2
12	Общие теоремы динамики.	2
13	Движение центра масс.	2
14	Кинетическая энергия движущегося тела. Теорема об изменении кинетической энергии системы.	2
15	Принцип Даламбера.	2
16	Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.	2
17	Свободные колебания. Определение параметров свободно колеблющейся системы.	2
18	Вынужденные колебания системы. Явление резонанса.	2
<b>Всего:</b>		<b>36</b>

#### для заочной формы обучения

№ п./п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Равновесие плоской и пространственной систем сил.	2
2	Кинематика точки. Скорость, ускорение и траектория точки.	2
3	Вращательное движение точки.	2
4	Сложное движение точки. Определение кинематических характеристик тела при сложном движении.	2
5	Кинетическая энергия системы. Работа силы. Теорема об измене-	2

	нии кинетической энергии системы.	
<b>Всего:</b>		<b>10</b>

4.4 Тематический план лабораторных работ  
Данный вид работы не предусмотрен рабочим планом.

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### для очной формы обучения

№ п./п.	Вид самостоятельной работы	Наименование (содержание работы)	Объем, акад. часов
1	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах.	39
2	Выполнение расчетно-графических (РГР)	Решение задач РГР по индивидуальному заданию.	24
3	Экзамен	Изучение (повторение) лекционного материала и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение.	27
<b>ИТОГО</b>			<b>90</b>

##### для заочной формы обучения

№ п./п.	Вид самостоятельной работы	Наименование (содержание работы)	Объем, акад. часов
1	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах.	121
3	Экзамен	Изучение (повторение) лекционного материала и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение.	9
<b>ИТОГО</b>			<b>130</b>



## 5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающихся
Лекции	<p>Лекции проводятся в специализированной аудитории, которая должна быть оборудована для применения современных технических средств обучения. При подготовке к прослушиванию лекции студент обязан проработать ранее пройденный материал. На лекцию студент обязан явиться своевременно, имея конспект лекций и другие необходимые методические материалы.</p> <p>Студент обязан тщательно вести конспект лекции. В дальнейшем, используя конспект лекций, он успешно будет готовиться к другим видам занятий по курсу (практическим, лабораторным), к периодическому промежуточному контролю знаний и экзамену. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практические занятия	<p>Перед практическим занятием по новой теме рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом конспекта лекций, затем с методическими пособиями, содержащими примеры выполнения типовых заданий.</p> <p>При проведении практических занятий в первую очередь рассматриваются задачи, соответствующие тематике расчетно-графических работ, а также экзаменационных задач. В связи с этим студенты должны быть заинтересованы в понимании и освоении материала.</p> <p>Практические занятия следует начинать с краткого обзора теоретической части, показом решения конкретного примера. Затем рекомендуется привлекать студентов в решении задач у доски, комментируя выбранный способ решения</p>
Расчетно-графические работы	<p>При решении задач расчетно-графических работ рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом конспекта лекций, затем с методическими пособиями, содержащими примеры выполнения типовых заданий. Ознакомиться со структурой и оформлением расчетно-графической работы. После этого следует приступать к выполнению самостоятельного задания по своему варианту. В случае затруднений в решении рекомендуется оформить рисунок и расчетную схему задания, указать исходные данные и начато расчета до места, вызвавшего затруднения, затем обратиться к преподавателю за консультацией и разъяснениями</p> <p>Варианты индивидуальных заданий должны быть разработаны преподавателем. Обучающемуся предоставляется достаточная свобода по выбору метода решения, то есть возможность решения задачи, не обязательно по конкретной методике.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу программное обеспечение, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», на материалы практических занятий и самостоятельной работы</p>

## **6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

### **6.1 Основная литература**

6.1.1. Прасолов, С. Г. Теоретическая механика. В 2 частях. Часть 1 : электронное учебное / С. И. Будаев, Г. Л. Авдонченкова, А. Н. Пахоменко, С. Г. Прасолов .— Тольятти : Тольяттинский государственный университет, 2014 <https://rucont.ru/efd/279956>

6.1.2. Мачнев, В.А. Теоретическая механика. Раздел «Статика и кинематика» [Текст] : учеб. пособие / А.В. Шуков, С.А. Кшникаткин, В.А. Мачнев. — Пенза : РИО ПГСХА, 2012. – 74 с. <http://rucont.ru/efd/199859>

6.1.3. Славянович, В.Я. Теоретическая механика: Кинематика. Ч. 3 : для студентов технических специальностей / ред.: Г.М. Гузаиров, ред.: И.В. Игнатушина, В.Я. Славянович .— 2016 .— 59 с. : ил. <https://rucont.ru/efd/575116>

### **6.2. Дополнительная литература**

6.2.1 Киров, В.А. Основы теоретической механики. Расчеты механизмов сельскохозяйственных машин [Текст] : Учеб. пособие для вузов / В.А. Киров, Ю.З. Кирова. – Самара : Изд-во Самарской ГСХА, 2007. – 142 с. <http://rucont.ru/efd/224294>

6.2.2 Киров, В.А. Теоретическая механика [Текст] : Методические указания для выполнения расчетно-графической работы / В.А. Киров, Ю.З. Кирова. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2013. – 72 с. <http://rucont.ru/efd/231878>

6.2.3 Киров, В.А. Методические указания для выполнения лабораторных работ по теоретической механике [Текст] / В.А. Киров, Ю.З. Кирова, С.В. Мамонтов. – Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2020. – 25 с. <http://rucont.ru/efd/224293>

6.2.4 Ахметшин, М.Г. Теоретическая механика : учеб. пособие / Х.С. Гумерова, Н.П. Петухов, Казан. нац. Исслед. технол. ун-т, М.Г. Ахметшин .— Казань : КНИТУ, 2012 .— 139 с. — ISBN 978-5-7882-1328-6 <https://rucont.ru/efd/302699>

6.2.5 Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие / И.В. Мещерский. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2786>

### **6.3 Программное обеспечение**

6.3.1. Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2. Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

6.3.3. Microsoft Office Standard 2010;

6.3.4. Microsoft Office стандартный 2013;

6.3.5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition;

6.3.6 WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;

6.3.7. 7 zip (свободный доступ).

## 6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1 Национальный цифровой ресурс Руконт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru/>

6.4.2 РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gost.ru/portal/gost/>

6.4.3 ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/>

6.4.4 ЭБС «ЮРАИТ» [Электронный ресурс] – Режим доступа [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации ауд. 3218. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Учебная аудитория на 160 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, лавки, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (системный блок, монитор, проектор, экран проекционный, микрофон конференционный, микшер, усилитель).
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации ауд. 3119. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Учебная аудитория на 160 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, лавки, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (компьютер, монитор Acer, проектор ACER X1278H, экран с электроприводом, микшер Mackie, усилитель).
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 3124 <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Учебная аудитория на 30 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, лавки, учебная доска) и техническими средствами обучения (проектор, компьютер, экран).
4	Помещение для самостоятельной работы ауд. 3310а (читальный зал). <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1 Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, выполнении индивидуального задания. Текущему контролю подлежат посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимого с учетом результатов текущего контроля.

### **8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

#### *Оценочные средства для проведения текущей аттестации*

##### *Темы практических занятий*

1. Равновесие сходящейся плоской и пространственной системы сил.
2. Равновесие плоской системы сил.
3. Равновесие пространственной произвольной системы сил.
4. Равновесие при наличии трения.
5. Центр тяжести.
6. Кинематика точки. Скорость, ускорение и траектория точки.
7. Вращательное движение точки.
8. Сложное движение точки.
9. Плоское движение. Определение скорости точки в плоском движении.
10. Динамика точки. Две основные задачи динамики.
11. Динамическая теорема Кориолиса. Относительное движение.
12. Общие теоремы динамики.
13. Движение центра масс.
14. Кинетическая энергия движущегося тела. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
15. Принцип Даламбера.
16. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.
17. Свободные колебания. Определение параметров свободно колеблющейся системы.
18. Вынужденные колебания системы. Явление резонанса.

Критерии оценки практических занятий:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он свободно владеет материалом и решил все задачи по теме практического занятия;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, не владеющему основополагающими знаниями по поставленному вопросу, и не решившему все задачи по теме практического занятия.

### *Тематика расчетно-графических работ*

№ п./п.	Тематика расчетно-графических работ	Трудоемкость, час.
1	Равновесие тела под действием плоской системы сил.	8
2	Сложное движение точки.	8
3	Теорема об изменении кинетической энергии системы.	8
<b>Всего:</b>		<b>24</b>

## **1. Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил**

### **Задача С1**

Жесткая рама (рис. С1.0—С1.9, табл. С1) закреплена в точке  $A$  шарнирно, а в точке  $B$  прикреплена или к невесомому стержню с шарнирами на концах, или к шарнирной опоре на катках.

В точке  $C$  к раме привязан трос, перекинутый через блок и несущий на конце груз весом  $P = 25$  кН. На раму действует пара сил с моментом  $M = 60$  кНм и две силы, значения, направления и точки приложения которых указаны в таблице (например, в условиях № 1 на раму действует сила  $\vec{F}_2$  под углом  $15^\circ$  к горизонтальной оси, приложенная в точке  $D$ , и сила  $\vec{F}_3$  под углом  $60^\circ$  к горизонтальной оси, приложенная в точке  $E$  и т. д.).

Определить реакции связей в точках  $A$ ,  $B$ , вызываемые действующими нагрузками. При окончательных расчетах принять  $a = 0,5$  м.

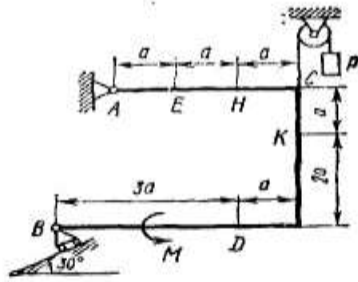


Рис. С1.0

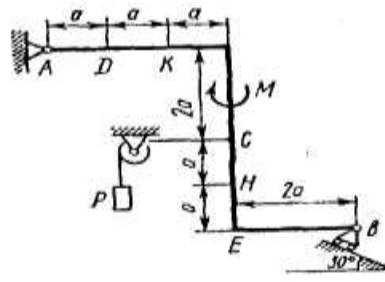


Рис. С1.1

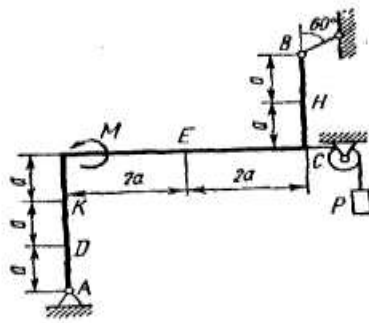


Рис. С1.2

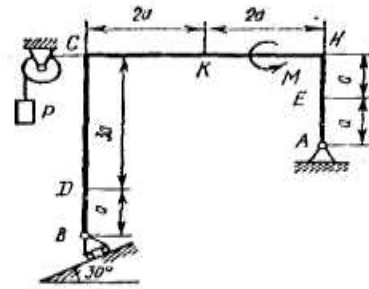


Рис. С1.3

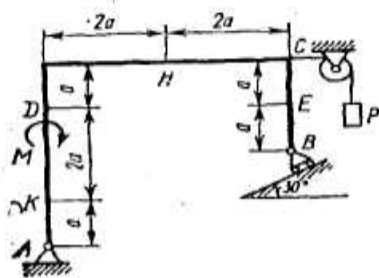


Рис. С1.4

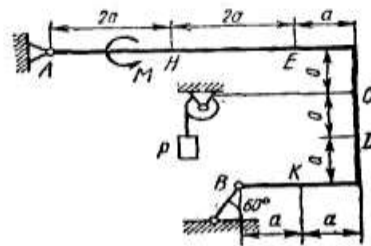


Рис. С1.5

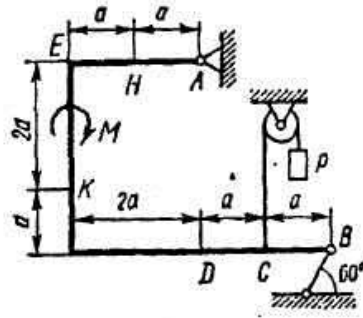


Рис. С1.6

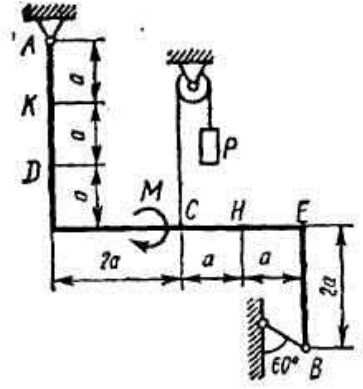


Рис. С1.7

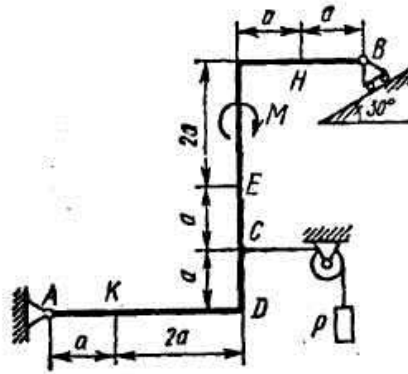


Рис. С1.8

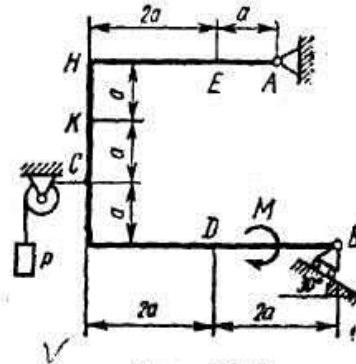


Рис. С1.9

Таблица С1

Силы	$\vec{F}_1$		$\vec{F}_2$		$\vec{F}_3$		$\vec{F}_4$	
	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$				
	$F_1=10$ кН	$F_2=20$ кН	$F_3=30$ кН	$F_4=40$ кН				
Номер условия	Точка приложения	$\alpha_1$ , град	Точка приложения	$\alpha_2$ , град	Точка приложения	$\alpha_3$ , град	Точка приложения	$\alpha_4$ , град
	0	H	30	—	—	—	—	K
1	—	—	D	15	E	60	—	—
2	K	75	—	—	—	—	E	30
3	—	—	K	60	H	30	—	—
4	D	30	—	—	—	—	E	60
5	—	—	H	30	—	—	D	75
6	E	60	—	—	K	15	—	—
7	—	—	D	60	—	—	H	15
8	H	60	—	—	D	30	—	—
9	—	—	E	75	K	30	—	—

### ***Критерии и шкала оценки РГР:***

- оценка «отлично» выставляется, если работа сдана своевременно и в которой изложено правильное и полное решение всех задач с необходимыми теоретическими обоснованиями;

- оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения.

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если работа сдана своевременно, но студент не может полностью объяснить полученные результаты;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена полностью и студент не может объяснить полученные результаты.

### **Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Экзамен по дисциплине проводится по экзаменационным билетам, содержащим 2 вопроса и 1 задачу необходимую для контроля умений.

### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену:**

1. Основные типы связей.
2. Скорости точек при плоском движении (теорема о проекциях).
3. Скорость точки при плоском движении (мгновенный центр скоростей).
4. Теорема об изменении кинетической энергии (для точки).
5. Теорема об изменении кинетической энергии (для системы).
6. Условия равновесия сходящейся системы сил.
7. Простейшие движения твердого тела (поступательное движение).
8. Простейшие движения твердого тела (вращательное движение).
9. Законы Ньютона.
10. Условия равновесия плоской системы сил.
11. Две основные задачи механики.
12. Алгебраический момент силы относительно точки.
13. Плоское движение тела.
14. Внешние и внутренние силы.
15. Статически определимые задачи.
16. Статически неопределимые задачи.
17. Формулы для нахождения центра масс.
18. Кинетическая энергия при простейших видах движения.
19. Условия равновесия произвольной системы сил.
20. Основные методы определения центра тяжести тела.
21. Моменты инерции простейших однородных тел (кольцо, диск, стержень, прямоугольная пластина).
22. Формулы для нахождения центра тяжести плоской фигуры.
23. Формулы для нахождения центра тяжести объема.
24. Формулы угловой скорости и ускорений тела при вращательном движении.



25. Количество движения точки и системы.
26. Формулы для нахождения центра тяжести тонкой линии.
27. Сложное движение тела. Теорема о сложении скоростей.
28. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.
29. Правило Жуковского для определения ускорения Кориолиса.
30. Устойчивость положения равновесия (конус рения).
31. Формулировка теоремы Кориолиса.
32. Работа силы (силы тяжести), работа силы упругости.
33. Угол трения.
34. Дифференциальное уравнение поступательного движения.
35. Теорема об изменении количества движения точки и системы
36. Кинетический момент точки и системы.
37. Теорема об изменении кинетического момента точки.
38. Теорема об изменении кинетического момента системы.
39. Скорость при координатном способе задания движения.
40. Скорость при векторном способе задания движения.
41. Скорость точки (понятие и определение).
42. Мгновенный центр скоростей.
43. Ускорение при векторном способе задания движения.
44. Ускорение при координатном способе задания движения.
45. Ускорение при естественном способе задания движения.
46. Формула для нахождения силы трения на наклонной плоскости.
47. Работа силы (полная).
48. Дифференциальное уравнение плоского движения.
49. Принцип Даламбера для точки.
50. Принцип Даламбера для системы.
51. Принцип возможных перемещений.
52. Динамическая теорема Кориолиса.
53. Момент силы относительно оси.
54. Теорема о движении центра масс.
55. Уравнение Лагранжа 2-го рода.
56. Общее уравнение динамики.
57. Определение возможных перемещений.
58. Дифференциальное уравнение свободных колебаний.
59. Вынужденные колебания. Вынуждающая сила.
60. Резонанс.

**Билеты для экзамена**

(пример)

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Самарский государственный аграрный университет»

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно- технологиче-  
ских машин и комплексов

Профиль подготовки: Автомобили и автомобильное хозяйство

Кафедра: «Механика и инженерная графика»

Дисциплина: «Теоретическая механика»

Экзаменационный билет № 1

1 Вопрос: Основные методы определения центра тяжести тела (для тел, име-  
ющих центр, ось и плоскость симметрии).

2 Вопрос: Скорость точки (понятие и определение).

3 Вопрос: Задача.



Вес однородной горизонтальной балки  
AB равен 180 Н. Задан угол  $\alpha = 45^\circ$ . Опреде-  
лить реакцию шарнира А.

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.З. Кирова  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.П. Крючин  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

### 8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Шкала оценивания экзамена

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины «Теоретическая механика», умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины «Теоретическая механика», умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускающему не критичные неточности в ответе и решении задач
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающий логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владеющий знаниями основных разделов «Теоретической механики», необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины «Теоретическая механика», допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой)

## **8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Теоретическая механика» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий (РГР);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Теоретическая механика» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях, во время выполнения расчетно-графических работ. Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект заданий по вариантам
2	Отчет по практическим занятиям	Устный опрос по основным терминам может проводиться в /конце практического занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем обучающийся может отвечать с места либо у доски.	Темы практических занятий и варианты контрольных вопросов
3	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практико-ориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту на подготовку – 60 мин.	Комплект вопросов к экзамену

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:  
доцент кафедры «Механика и инженерная графика»,  
канд. пед. наук, Кирова Ю.З.



подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Механика и инженерная графика» «16» мая 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой  
д-р. техн. наук, профессор Крючин Н.П.



подпись

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета

канд. техн. наук, доцент Быченин А.П.



подпись

Руководитель ОПОП ВО  
канд. техн. наук, доцент Володько О.С.



подпись

И.о. начальника УМУ  
Борисова М.В.



подпись